

Clínicas Mexicanas de Anestesiología

Dr. Raúl Carrillo Esper
Editor

Dra. Cecilia Úrsula Mendoza Popoca
Dr. Mario Suárez Morales
Editores invitados

Volumen 32
Mayo a agosto de 2017

Neuroanestesia práctica



Editorial Alfil

Clínicas Mexicanas de Anestesiología

Número 32, mayo a agosto de 2017

NEUROANESTESIA PRÁCTICA

Clínicas Mexicanas de Anestesiología

Número 32, mayo a agosto de 2017

Neuroanestesia práctica

Editor:

Dr. Raúl Carrillo Esper

Academia Nacional de Medicina de México. Academia Mexicana de Cirugía.
Instituto Nacional de Rehabilitación “Luis Guillermo Ibarra Ibarra”.
Profesor, Escuela Médico Naval.

Editores invitados:

Dra. Cecilia Úrsula Mendoza Pococa

Neuroanestesióloga. Profesora del Curso de Neuroanestesia en el Hospital de
Especialidades Centro Médico Nacional “Siglo XXI”, IMSS, de 1987 a 1990.
Neuroanestesióloga, Centro Médico ABC.

Dr. Mario Suárez Morales

Neuroanestesiólogo. Profesor del Curso de Neuroanestesia en el Hospital de
Especialidades Centro Médico Nacional “Siglo XXI”, IMSS, de 1987 a 1990.
Neuroanestesiólogo, Centro Médico ABC.



Neuroanestesia práctica

Todos los derechos reservados por:
© 2017 Editorial Alfil, S. A. de C. V.
Insurgentes Centro 51–A, Col. San Rafael
06470 México, D. F.
Tels. 55 66 96 76 / 57 05 48 45 / 55 46 93 57
e-mail: alfil@editalfil.com
www.editalfil.com

ISBN 978–607–741–195–6

Dirección editorial:
José Paiz Tejada

Revisión editorial:
Berenice Flores, Irene Paiz

Ilustración:
Alejandro Rentería

Diseño de portada:
Arturo Delgado

Impreso por:
Solar, Servicios Editoriales, S. A. de C. V.
Calle 2 No. 21, Col. San Pedro de los Pinos
03800 México, D. F.
15 de junio de 2017

Esta obra no puede ser reproducida total o parcialmente sin autorización por escrito de los editores.

Los autores y la Editorial de esta obra han tenido el cuidado de comprobar que las dosis y esquemas terapéuticos sean correctos y compatibles con los estándares de aceptación general de la fecha de la publicación. Sin embargo, es difícil estar por completo seguros de que toda la información proporcionada es totalmente adecuada en todas las circunstancias. Se aconseja al lector consultar cuidadosamente el material de instrucciones e información incluido en el inserto del empaque de cada agente o fármaco terapéutico antes de administrarlo. Es importante, en especial, cuando se utilizan medicamentos nuevos o de uso poco frecuente. La Editorial no se responsabiliza por cualquier alteración, pérdida o daño que pudiera ocurrir como consecuencia, directa o indirecta, por el uso y aplicación de cualquier parte del contenido de la presente obra.

Colaboradores

Dra. Carmen María Chávez Piña

Neuroanestesióloga, Centro Médico Nacional “La Raza”, IMSS.

Capítulo 6

Dr. Omar García Nájera

Neuroanestesiólogo, Centro Médico ABC.

Capítulo 4

Dra. Martha Itzhel Gómez Ramírez

Neuroanestesióloga. Unidad de Alta Especialidad, Hospital de Especialidades “Dr. Antonio Fraga Mouret”, Centro Médico Nacional “La Raza”, IMSS.

Capítulo 5

Dr. José de Jesús Jaramillo Magaña

Coordinador de la Comisión Permanente de Neuroanestesiología (NeuroCLASA). Confederación Latinoamericana de Sociedades de Anestesiología (CLASA). Vocal por Neuroanestesiología del Consejo Nacional de Certificación en Anestesiología (CNCA). Presidente de la Sociedad Mexicana de Neuroanestesiología. Anestesia en Cirugía Neurológica. Ciudad de México.

Capítulo 2

Dra. Adriana Elizabeth López Gómez

Neuroanestesióloga. Profesora Adjunta del Curso de Anestesiología, Hospital General de Occidente, Guadalajara, Jalisco.

Capítulo 7

Dr. José de Jesús López Rodríguez

Neuroanestesiólogo, Hospital Ángeles Chihuahua.

Capítulo 3

Dra. Cecilia Úrsula Mendoza Popoca

Neuroanestesióloga, Centro Médico ABC, Ciudad de México.

Capítulos 9, 11

Dra. María Areli Osorio Santiago

Neuroanestesióloga. Jefa del Departamento de Neuroanestesiología. Profesora Titular del Curso de Neuroanestesiología, Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía.

Capítulo 1

Dr. Joel Rodríguez Reyes

Anestesiólogo e Intensivista, Centro Médico ABC, Ciudad de México.

Capítulos 8, 9

Dr. Iván Silva Ríos

Neuroanestesiólogo, Grupo Neurológico y Neuroquirúrgico de Baja California. Hospital Hispano Americano, Mexicali, Baja California.

Capítulo 10

Dr. Mario Suárez Morales

Neuroanestesiólogo, Centro Médico ABC, Ciudad de México.

Capítulos 9, 11

Contenido

Prólogo	IX
<i>Cecilia Úrsula Mendoza Popoca, Mario Suárez Morales</i>	
Introducción	XI
<i>Raúl Carrillo Esper</i>	
1. Neuroanatomía y neurofisiología básicas	1
<i>María Areli Osorio Santiago</i>	
2. Participación del anestesiólogo en el traumatismo craneoencefálico	13
<i>José de Jesús Jaramillo Magaña</i>	
3. Manejo anestésico del paciente con trauma cervical	41
<i>José de Jesús López Rodríguez</i>	
4. Manejo anestésico en tumor supratentorial	57
<i>Omar García Nájera</i>	
5. Anestesia para pacientes con tumor hipofisario	75
<i>Martha Itzhel Gómez Ramírez</i>	
6. Manejo anestésico en la instrumentación de columna cervical	93
<i>Carmen María Chávez Piña</i>	
7. Manejo anestésico en la instrumentación de columna lumbar	103
<i>Adriana Elizabeth López Gómez</i>	

8. Anestesia en neuroimagen: tomografía axial computarizada y resonancia magnética	115
<i>Joel Rodríguez Reyes</i>	
9. Paro cardíaco en neurocirugía	125
<i>Cecilia Úrsula Mendoza Popoca, Mario Suárez Morales, Joel Rodríguez Reyes</i>	
10. Consideraciones anestésicas para cirugía de tumores de fosa posterior	133
<i>Iván Silva Ríos</i>	
11. Consideraciones anestésicas en endarterectomía carotídea .	153
<i>Mario Suárez Morales, Cecilia Úrsula Mendoza Popoca</i>	
Índice alfabético	169

Prólogo

Cecilia Úrsula Mendoza Popoca, Mario Suárez Morales

La neuroanestesia, al igual que las demás subespecialidades, ha evolucionado a través de los años. Desde la primera demostración de la acción del éter en 1846, y posteriormente la del cloroformo en 1847, la anestesia se dio a conocer en todo el mundo. Sin embargo, en relación a la anestesia para los procedimientos neuroquirúrgicos, hubo un avance y una aceptación más lentos, probablemente porque ya se sabía que el cerebro no posee terminaciones nerviosas para el dolor y que, por lo tanto, acceder a la inconsciencia no resultaba tan necesario.

Uno de los primeros neurocirujanos, Victor Horsley (1857–1916), quien profundizó en el conocimiento de la neurofisiología, investigó los efectos que los diferentes anestésicos tenían sobre el contenido craneano. Concluyó que el éter, por sus propiedades hipertensivas, causaba un mayor sangrado, vómito posoperatorio e inquietud posquirúrgica, por lo que su uso en neurocirugía debía ser proscrito. En contraste, consideró que la morfina, al no aumentar el flujo sanguíneo cerebral, era más adecuada, aunque la limitante estaba dada por los efectos de depresión respiratoria que producen todos los opioides. El cloroformo era, de acuerdo a su experiencia, la mejor opción para el paciente neurológico, aunque las muertes con su uso no eran infrecuentes.

Conforme pasó el tiempo y la capacidad de entendimiento de la dinámica intracraneal fue creciendo, el uso de diferentes técnicas y anestésicos fue desarrollándose hasta lograr una disminución en la incidencia de complicaciones graves y muerte en neurocirugía.

El desarrollo de la neuroanestesia como subespecialidad emerge definitivamente alrededor de 1960. Hunter publicó en 1964 el primer texto dedicado a la

neuroanestesia. De la misma manera, se empezaron a crear sociedades para impulsar la investigación de los conocimientos orientados a la mejor comprensión de la neuroanestesia.

El cerebro tiene su propia fisiopatología, y sus mecanismos de perfusión son diferentes de los de otros órganos por la presencia de un sistema complejo y todavía no totalmente comprendido, como es la autorregulación, que, como es sabido, inclusive varía de paciente a paciente. La dinámica cerebral, el comportamiento de la microvasculatura, el efecto de los anestésicos tanto sobre el sistema nervioso como en la vasculatura propia y la posibilidad de brindar protección cerebral son conceptos muy ligados al paciente neurológico.

El anestesiólogo general o de cualquier otra subespecialidad frecuentemente se encuentra ante la necesidad de resolver un caso neuroquirúrgico. A pesar de que durante la residencia en anestesia una parte importante de la enseñanza la conforman las bases de la neuroanestesia, no es la práctica común, y existen algunos puntos que por el escaso contacto al respecto no se manejan con soltura. Las posiciones que son necesarias en el paciente neuroquirúrgico casi no se presentan en otros tipos de cirugías. La posición sedente o el decúbito prono, o bien el lateral, pueden afectar en forma importante al paciente, además de tener particularidades en cuanto a los riesgos que con ellas se corren, tales como la embolia aérea. De la misma manera, los avances en el neuromonitoreo obligan al conocimiento del mismo y, aunque la interpretación corre a cargo del neurofisiólogo, la información general y el conocimiento profundo de la acción de los anestésicos sobre las diferentes técnicas de neuromonitoreo son básicos para permitir una asociación sólida con el neurofisiólogo en beneficio del paciente.

Actualmente el paciente traumatológico es uno de los problemas que con mayor frecuencia enfrentan los anestesiólogos. En este rubro destacan el traumatismo craneoencefálico y el de columna vertebral, tanto cervical como lumbar, cuyos problemas y características son únicos y la mayoría de las veces complejos.

El paciente neurológico que se va a someter a estudios de neuroimagen también presupone un capítulo especial con particularidades muy específicas.

El abordaje transesfenoidal para el tratamiento de tumores hipofisarios es cada vez más utilizado, lo que trae consigo ciertas características exclusivas de este tipo de cirugía.

Estas Clínicas tienen como misión poner al alcance de los anestesiólogos no familiarizados con la neuroanestesia una manera rápida de recordar las características sobresalientes y los puntos importantes antes de abordar un caso de cirugía neurológica. Tuvimos la fortuna de contar con autores destacados, quienes con su experiencia en neuroanestesia han contribuido a alcanzar la premisa anteriormente expuesta.

Introducción

Raúl Carrillo Esper

La neuroanestesiología es una compleja subespecialidad de la anestesiología. Su campo de acción se ha extendido en los últimos años, y para su práctica con seguridad y profesionalismo se requiere de un complejo entrenamiento y experiencia. A pesar de que el número de neuroanestesiólogos en nuestro país ha ido aumentando al paso del tiempo, el rezago aún es grande, y se requieren más de estos subespecialistas. Por lo anterior, numerosos procedimientos anestésicos para los diferentes escenarios neuroquirúrgicos son realizados por anestesiólogos generales.

Esta Clínica fue pensada y está dirigida para todos los que sin ser neuroanestesiólogos están involucrados en procedimientos anestésicos para neurocirugía. Los editores invitados eligieron cuidadosamente cada uno de los capítulos que pondrán al tanto a los lectores de aspectos de interés, especialmente prácticos, para el buen ejercicio de esta rama de la anestesiología, a lo que atinadamente denominaron neuroanestesia práctica.

El título de la Clínica deja en claro su contenido, ya que aborda de una manera puntual y a la vez magistral el conocimiento básico que debe tener todo anestesiólogo que forme parte de un grupo multidisciplinario involucrado en la neurocirugía. Los capítulos están divididos en el análisis de la neuroanatomía y la neurofisiología básicas, los aspectos prácticos relacionados con la participación del anestesiólogo en el trauma craneoencefálico y el trauma de columna cervical, en el manejo anestésico de pacientes con tumores supratentoriales, de fosa posterior e hipofisarios, en la endarterectomía carotídea, en los que requieren instrumentación de columna cervical y lumbar y en el manejo de los enfermos que requieren

sedación o anestesia en procedimientos radiológicos, resaltando la tomografía computarizada y la resonancia magnética. Un capítulo de especial interés es el que trata sobre paro cardíaco en neurocirugía.

Los editores invitados, los Doctores Cecilia Úrsula Mendoza Popoca y Mario Suárez Morales, como ya nos tienen acostumbrados, desarrollaron un trabajo de excelencia, eligieron los temas de mayor relevancia y a los profesores de experiencia para su análisis, lo que asegura la calidad de esta obra y su utilidad en la práctica cotidiana.

Neuroanatomía y neurofisiología básicas

María Areli Osorio Santiago

El sistema nervioso central está constituido por unos 10 000 millones de neuronas rodeadas de células gliales. Se han necesitado más de 15 000 millones de años de evolución de la materia y la energía, y más de 4 000 millones de años de evolución de la vida sobre el planeta Tierra, para dar lugar a un órgano con capacidades funcionales creativas tan complejas como son la interpretación de una fuga de Bach, la realización de los frescos de la Capilla Sixtina o el desarrollo de una ecuación sobre la equivalencia entre materia y energía. Pero, entre todas sus capacidades, una destaca por encima de todas las demás: su capacidad de proporcionar conciencia sobre la existencia del universo y sobre su propia existencia.¹

La anestesiología, al igual que cualquier otra rama de la medicina, debe estar nutrida por el conocimiento de las ciencias básicas. Bajo ninguna condición se debe concebir un médico especialista en anestesiología sin que tenga conocimientos de neuroanatomía y neurofisiología, ya que en su práctica cotidiana es el especialista que manipula directamente el sistema nervioso central y el periférico.

Con la intención de contribuir al acervo académico de los anestesiólogos, abordaremos en este capítulo los temas antes subrayados de una forma resumida, pero práctica y aplicada a la clínica cotidiana de los anestesiólogos.

NEUROANATOMÍA

El sistema nervioso se divide en central y periférico. El primero, el sistema nervioso central (SNC), está conformado por el encéfalo y la médula espinal, donde

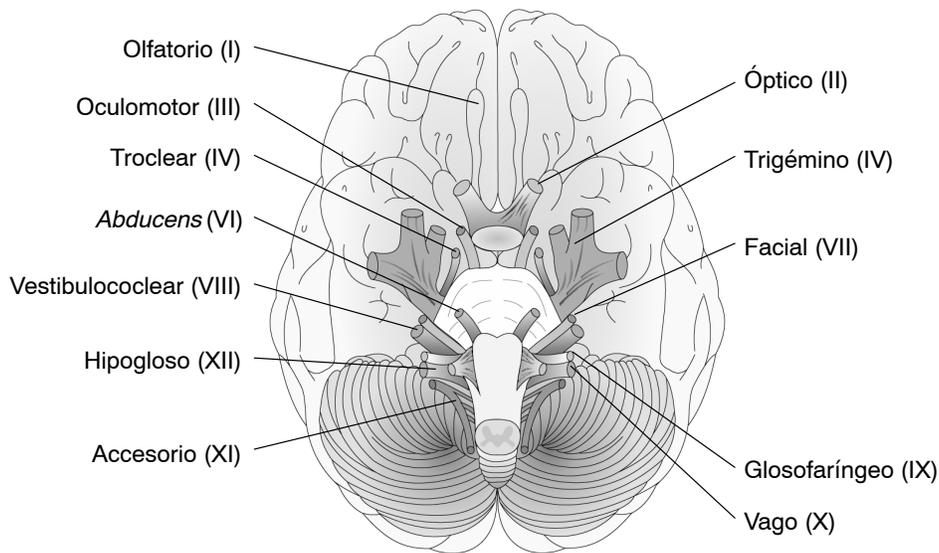


Figura 1–1. Pares craneales.

se asocia, integra y relaciona la información sensitiva aferente y se generan los modelos de pensamientos, conductas, emociones y en general el aprendizaje y la memoria.

El segundo, el sistema nervioso periférico (SNP), se subdivide en sistema nervioso somático (SNS) (de *soma*, cuerpo) y sistema nervioso autónomo (SNA) (de *auto*, propio, y *nomos*, ley).²⁻⁴

Está compuesto por los siguientes elementos:

- **Nervios espinales** (31 pares de ganglios y nervios).
- **Nervios craneales** (12 pares de nervios y algunos ganglios) (figura 1–1).
 - **Nervio olfatorio** (par craneal I): inerva el interior de la nariz y transmite señales de las células olfatorias.
 - **Nervio óptico** (par craneal II): inerva la retina y transmite señales de los fotorreceptores, que se perciben como la visión.
 - **Nervio oculomotor** (par craneal III): controla los movimientos del ojo y el párpado. También regula el cierre de la pupila y el enfoque del cristalino.
 - **Nervio troclear** (par craneal IV): controla los movimientos del globo ocular.
 - **Nervio trigémino** (par craneal V): controla los músculos de la masticación y transmite información sensitiva del ojo, de los dientes y de la piel de la cara (mejilla y mandíbula).

- **Nervio abducente o abducens** (par craneal VI): regula la dirección de la mirada del ojo.
- **Nervio facial** (par craneal VII): controla los músculos de las expresiones faciales y estimula las glándulas salivales y lacrimales.
- **Nervio vestibulococlear** (par craneal VIII): transmite señales sensoriales del oído interno, que se perciben como sonido y permiten el equilibrio.
- **Nervio glossofaríngeo** (par craneal IX): controla las glándulas salivales y transmite las señales sensoriales de la lengua y la faringe.
- **Nervio vago** (par craneal X): es el único nervio craneal que regula órganos de los sistemas digestivo, circulatorio y respiratorio.
- **Nervio accesorio** (par craneal XI): controla los músculos que participan en la acción de deglutir y mover la cabeza.
- **Nervio hipogloso** (par craneal XII): se encarga de los movimientos de la lengua. Autónomo (toracolumbar o simpático y craneosacro o parasimpático).
- El componente sensitivo del SNP consiste en células nerviosas llamadas neuronas sensitivas o aferentes. Conducen los impulsos nerviosos desde los receptores sensitivos de varias partes del organismo hasta el SNC y terminan en el interior de éste.

SISTEMA NERVIOSO CENTRAL

División del encéfalo (figura 1–2):

- **Cerebro** (diencéfalo y hemisferios cerebrales).
- **Tallo cerebral** (médula oblonga, puente y mesencéfalo).
- **Cerebelo**.

El cerebro humano puede dividirse en dos partes más o menos simétricas, denominadas hemisferios. Cada hemisferio puede dividirse en cuatro lóbulos diferentes (figura 1–3):

1. **Lóbulo occipital.** En el lóbulo occipital reside la corteza visual y, por lo tanto, está implicado en nuestra capacidad para ver e interpretar lo que vemos.
2. **Lóbulo parietal.** El lóbulo parietal tiene un importante papel en el procesamiento de la información sensorial procedente de varias partes del cuerpo, el conocimiento de los números y sus relaciones, así como en la manipulación de los objetos.

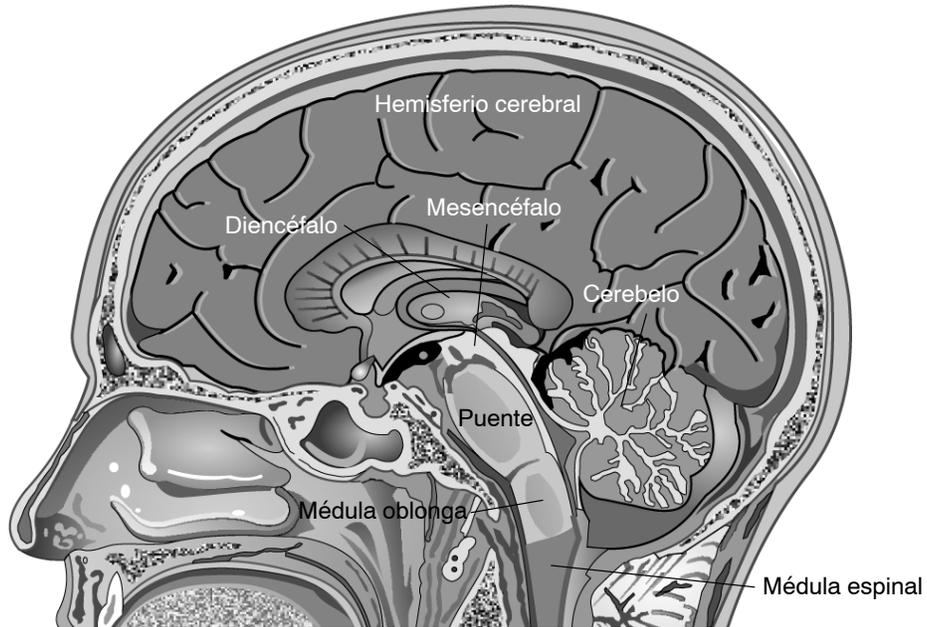


Figura 1-2. División del encéfalo.

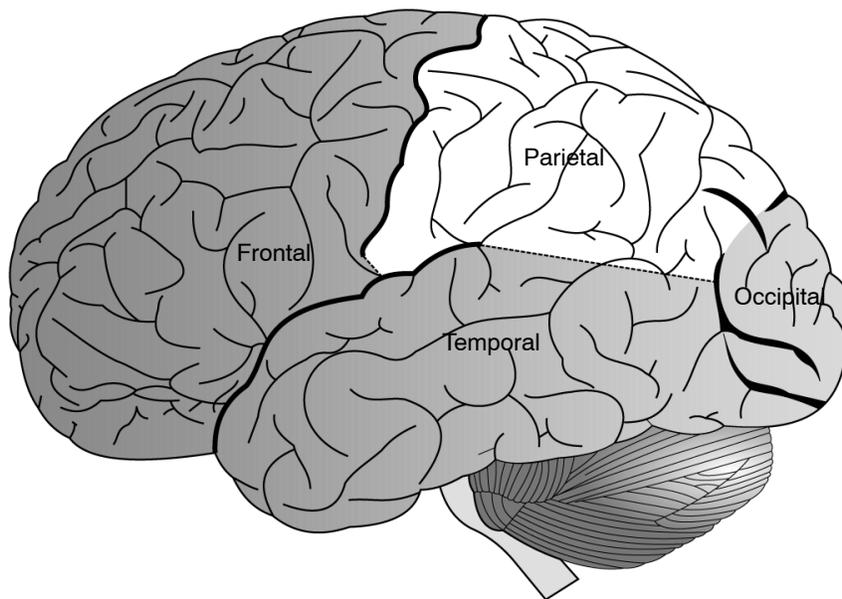


Figura 1-3. Lóbulos cerebrales.

3. **Lóbulo temporal.** Las principales funciones que residen en el lóbulo temporal tienen que ver con la memoria. El lóbulo temporal dominante está implicado en el recuerdo de palabras y nombres de los objetos. El lóbulo temporal no dominante, por el contrario, está implicado en nuestra memoria visual (caras, imágenes...).
4. **Lóbulo frontal.** El lóbulo frontal se relaciona con el control de los impulsos, el juicio, la producción del lenguaje, la memoria funcional (de trabajo, de corto plazo), funciones motoras, comportamiento sexual, socialización y espontaneidad. Los lóbulos frontales asisten en la planificación, la coordinación y el control.

MÉDULA ESPINAL

Es la parte más antigua del SNC, y es la primera que se forma en el embrión. Es el centro del movimiento más primitivo: el reflejo (figura 1-4).

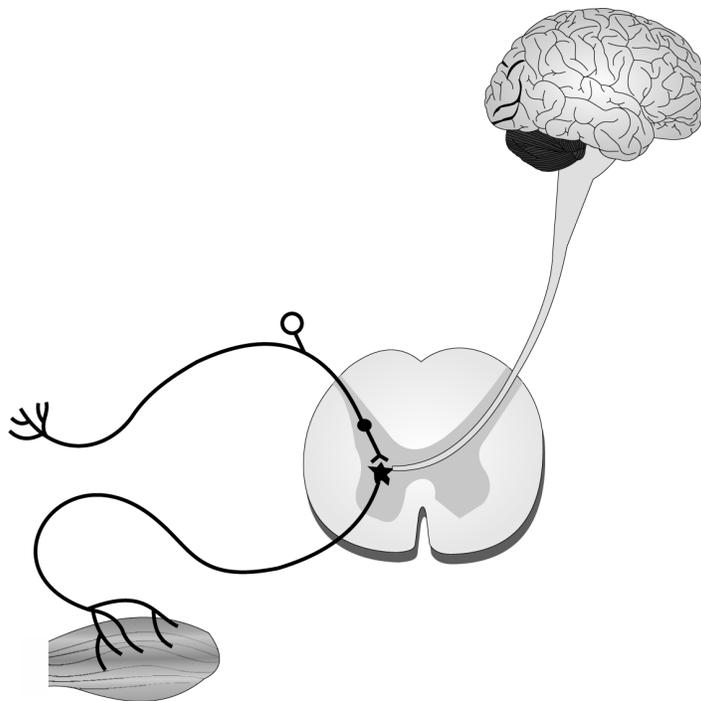


Figura 1-4. Arco reflejo.

A través de los nervios espinales que emergen de ella tiene a su cargo la inervación de la piel, la musculatura y las vísceras de la región del cuello, de todo el tronco y de los miembros.

Se ubica en el conducto raquídeo; en el adulto mide entre 44 y 45 cm de longitud, dependiendo de la talla del individuo. Pesa entre 25 y 30 g, y presenta dos dilataciones (o cisternas):

1. **Cervical:** corresponde a la emergencia de los nervios que van a los miembros superiores.
2. **Lumbar:** corresponde al origen de los nervios que van a los miembros inferiores.³

En un corte transversal la médula contiene en el centro la sustancia gris, y en la periferia la sustancia blanca.

- **Sustancia gris:** contiene cuerpos celulares de neuronas y sinapsis.
- **Sustancia blanca:** contiene fibras de las vías ascendentes y descendentes.³

NEURONAS

Las neuronas son la unidad estructural y funcional del sistema nervioso. Son un tipo de célula con componentes estructurales básicos que les permiten llevar a cabo la función distintiva de transmitir cierto tipo de mensajes, a los que se les conoce como impulsos nerviosos.

Su principal función es la excitabilidad eléctrica de su membrana plasmática; están especializadas en la recepción de estímulos y la conducción del impulso nervioso (en forma de potencial de acción) entre ellas o con otros tipos celulares, como por ejemplo las fibras musculares de la placa motora.^{3,6}

Transmisión de señales entre neuronas

El sistema nervioso procesa información siguiendo un circuito más o menos estándar. La señal se inicia cuando una neurona sensorial recoge información. Su axón se denomina fibra aferente. Esta neurona sensorial transmite la información a otra aledaña, de modo que se conforma un centro de integración del sistema nervioso del animal. Las interneuronas, situadas en dicho sistema, transportan la información a través de sinapsis. Finalmente, si debe existir respuesta, se excitan neuronas eferentes, que controlan músculos, glándulas u otras estructuras anató-