



# ¿Qué son los tumores del encéfalo y los tumores de la médula espinal en adultos?

- [El sistema nervioso central](#)
- [Tipos de células y tejidos corporales en el encéfalo y la médula espinal](#)

Los tumores encefálicos y de la médula espinal son masas de células anormales que han crecido sin control en el encéfalo o la médula espinal.

En la mayoría de las otras partes del cuerpo, es muy importante distinguir entre los tumores benignos (no cancerosos) y los tumores malignos (cancerosos). Los tumores benignos no crecen invadiendo los tejidos adyacentes ni se propagan a áreas distantes, por lo que los tumores benignos en otras partes del cuerpo casi nunca constituyen una amenaza para la vida. Una de las razones principales por la que los tumores malignos son tan peligrosos consiste en que éstos pueden propagarse por todo el cuerpo.

Los tumores de encéfalo rara vez se propagan a otras partes del cuerpo, pero la mayoría de éstos se pueden propagar a través del tejido encefálico. Incluso los

Se provee información sobre estos tipos de tumores en niños en [Tumores del encéfalo y de la médula espinal en niños](#)<sup>1</sup>.

## El sistema nervioso central

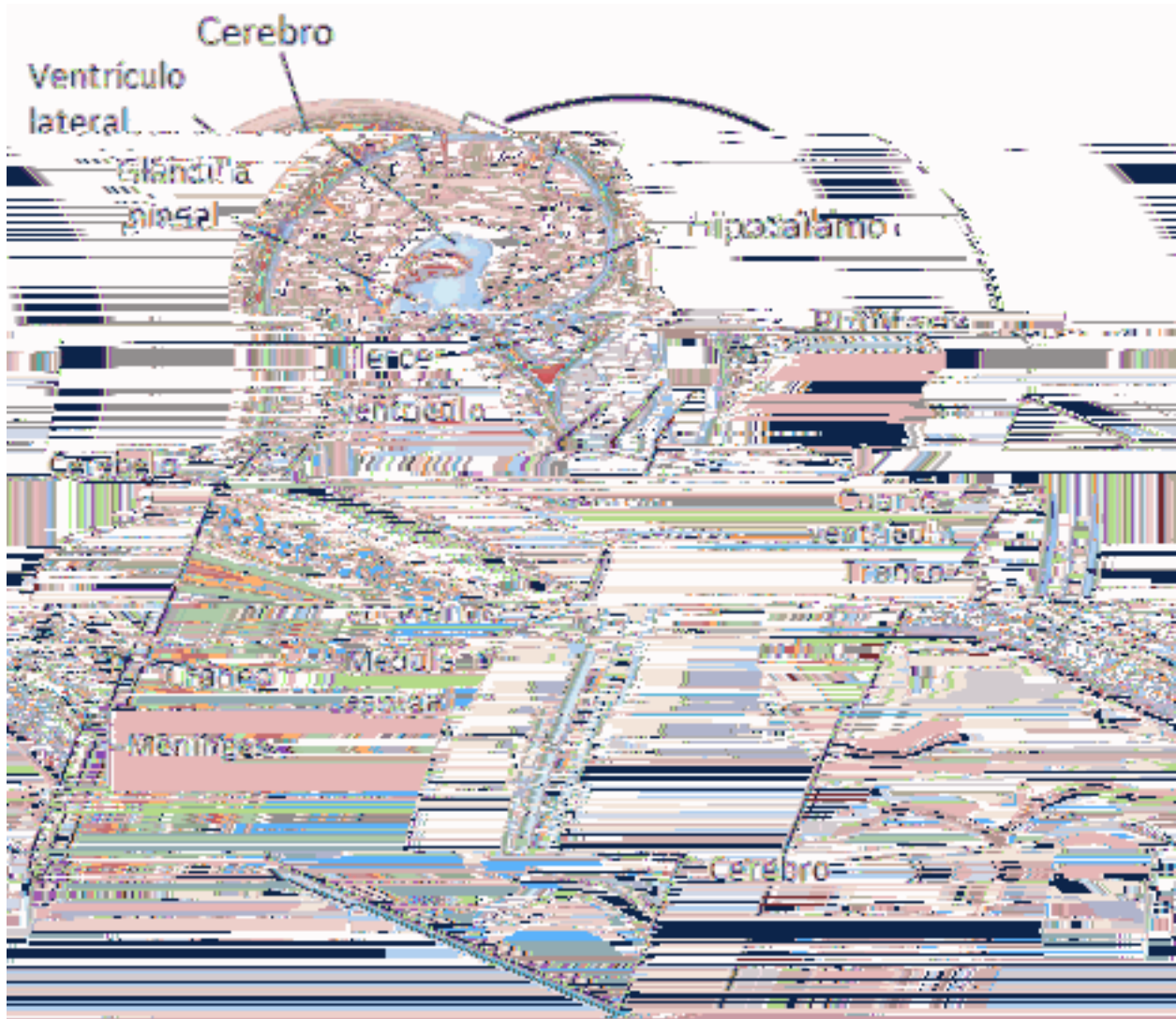
Para poder entender los tumores encefálicos y de la médula espinal resulta útil conocer la estructura normal y el funcionamiento del sistema nervioso central, el cual es el término médico para el encéfalo y la médula espinal.

El encéfalo es el centro del pensamiento, las emociones, la memoria, el habla, la visión, la audición, el movimiento, la respiración y mucho más. La médula espinal y ciertos nervios especiales de la cabeza, llamados **pares craneales**, ayudan a llevar mensajes entre el encéfalo y el resto del cuerpo. Estos mensajes indican a nuestros músculos cómo deben moverse, transmiten la información recopilada por nuestros sentidos y ayudan a coordinar las funciones de nuestros órganos internos.

El encéfalo está protegido por el cráneo. Igualmente, la médula espinal está protegida por los huesos de la columna vertebral.

El encéfalo y la médula espinal están rodeados y amortiguados por un líquido especial, llamado **líquido cefalorraquídeo** (CSF). El líquido cefalorraquídeo es producido por el plexo coroideo, que se encuentra en los espacios dentro del encéfalo llamados **ventrículos**. Los ventrículos y los espacios que rodean el encéfalo y la médula espinal están llenos de líquido cefalorraquídeo.

## Partes del encéfalo y de la médula espinal



con la médula espinal. Éste contiene grupos de nervios muy largos que envían las señales que controlan los músculos, las sensaciones o los sentidos entre el cerebro y el resto del cuerpo. Ciertos centros especiales en el tronco encefálico también ayudan a controlar la respiración y los latidos del corazón. Además, la mayoría de los pares craneales (descrito próximamente) nacen en el tronco encefálico.

El tronco encefálico se divide en tres partes principales: mesencéfalo, protuberancia y bulbo raquídeo.

Debido a que el tronco encefálico es un área pequeña que es tan esencial para la vida, puede que no sea posible extirpar los tumores en esta área mediante cirugía.

**Pares craneales:** los pares craneales se extienden directamente hacia afuera desde la base del encéfalo (a diferencia de los nervios que salen de la médula espinal). Estos conducen señales directamente entre el encéfalo y el rostro, los ojos, los oídos, la lengua, la boca y algunas otras áreas.

**Médula espinal:** la médula espinal se compone de manojos de nervios muy largos que conducen las señales que controlan los músculos, las sensaciones o los sentidos, así como el control de los intestinos y la vejiga.



- Controlan la cantidad de hormona tiroidea producida por la glándula tiroides
- Afectan la producción y liberación de leche materna
- Controlan la cantidad de hormonas masculinas o femeninas producidas por los testículos o los ovarios
- Producen hormonas de crecimiento que estimulan el crecimiento del cuerpo  
Producen vasopresina que regula el balance de agua que pasa por los riñones.

médula espinal.

A diferencia de muchos otros tipos de células que pueden crecer y dividirse para reparar los daños causados por lesiones o enfermedades, las neuronas en el encéfalo y la médula espinal en gran medida dejan de dividirse alrededor de un año después del nacimiento (con muy raras excepciones). Por lo general, las neuronas no forman tumores, pero a menudo son dañadas por tumores que se originan en la cercanía.

**Células gliales:** las células gliales son las células de soporte del encéfalo. La mayoría de los tumores de encéfalo y de la médula espinal se originan a partir de las células gliales. A estos tumores a veces se les conoce como **gliomas**.

Existen tres tipos principales de células gliales:

Los **astrocitos** ayudan a sostener y a nutrir a las neuronas. Cuando el encéfalo sufre una lesión, los astrocitos forman un tejido cicatricial que ayuda a reparar el daño. A los tumores principales que se originan en estas células se les llama





# **Tipos de tumores del encéfalo y de la médula espinal en adultos**

- [Schwannomas \(neurilemomas\)](#)
- [Craneofaringiomas](#)
- [Otros tumores que pueden comenzar en el encéfalo o en sus alrededores](#)

Existen dos tipos principales de tumores encefálicos y de médula espinal:

- Los tumores que comienzan en el encéfalo o la médula espinal se denominan **tumores encefálicos (o de médula espinal) primarios**.
- Los tumores que comienzan en otra parte del cuerpo y luego se propagan al encéfalo o a la médula espinal se denominan **tumores encefálicos (o de médula espinal) metastásicos o secundarios**.

En los adultos, los tumores metastásicos en el encéfalo son en realidad más comunes que los tumores encefálicos primarios y son tratados de manera diferente. **Esta información trata sobre tumores encefálicos primarios.**

A diferencia de los cánceres que se originan en otras partes del cuerpo, los tumores que comienzan en el encéfalo o en la médula espinal rara vez se propagan a órganos distantes. A pesar de esto, los tumores del encéfalo y de la médula espinal rara vez se consideran benignos (no cancerosos). Estos aún pueden causar daño al crecer y propagarse a áreas adyacentes, donde pueden destruir el tejido normal del encéfalo. A menos que sean completamente extirpados o destruidos, la mayoría de los tumores del encéfalo o de la médula espinal, seguirán creciendo y finalmente constituirán una amenaza a la vida.

## **Cómo se clasifican los tumores encefálicos y de la médula espinal**

Varios factores son importantes cuando los médicos están tratando de averiguar la mejor manera de tratar un tumor encefálico o de la médula espinal y cuál es probable que sea el pronóstico:

**El tipo de tumor (basado en el tipo de célula en la que se origina):** los tumores pueden comenzar en casi cualquier tipo de tejido o célula del encéfalo o la médula espinal. Algunos tumores tienen una combinación de tipos celulares. Diferentes tipos de tumores tienden a comenzar en ciertas partes del encéfalo o la médula espinal, y tienden a crecer de ciertas maneras. (Los tipos más comunes de tumores encefálicos y de la médula espinal en adultos se describen a continuación).

**El grado del tumor:** los diferentes tipos de tumores tienden a comenzar en determinadas partes del encéfalo y la médula espinal; y tienden a crecer en formas

determinadas. Los tumores encefálicos y de la médula espinal se dividen normalmente en 4 grados (usando números romanos del I al IV), basados en gran medida en cómo se ven las células tumorales al microscopio:

- Los tumores de **grado inferior (grado I o II)** tienden a crecer más lentamente y son menos propensos a crecer (invadir o infiltrar) en los tejidos cercanos.
- Los tumores de **grado superior (grado III o IV)** tienden a crecer rápidamente y son más propensos a crecer en tejidos cercanos. Estos tumores a menudo requieren un tratamiento más intenso.

**Cambios genéticos en las células tumorales:** incluso dentro de un tipo específico de tumor encefálico, los cambios en los genes (ADN) de las células tumorales pueden ser diferentes. Por ejemplo, muchos tipos de tumores ahora se dividen en función de si las células tienen mutaciones en uno de los genes *IDH* (*IDH1* o *IDH2*). Dentro de un tipo específico de tumor, las personas con mutaciones en el *IDH* suelen tener un mejor pronóstico que las que no tienen una mutación. Otras mutaciones genéticas también pueden ser importantes en ciertos tipos de tumores.

**La localización del tumor:** el lugar donde se encuentre el tumor en el encéfalo o en la médula espinal puede afectar los síntomas que cause, así como qué tratamientos serían mejores.

## Gliomas

Los gliomas no son un tipo específico de tumor encefálico. Glioma es un término general para tumores que comienzan en las células gliales. Varios tumores se pueden considerar gliomas, incluyendo:

- **Astrocitomas** (que incluyen **glioblastomas**)
- **Oligodendrogliomas**
- **Ependimomas**

Alrededor de tres de 10 de todos los tumores encefálicos son gliomas. Los gliomas son

La mayoría de los astrocitomas se puede propagar ampliamente por el encéfalo y se puede mezclar con el tejido encefálico normal, lo que puede hacer muy difícil extirparlos mediante cirugía. En ocasiones, los astrocitomas se propagan a lo largo de las vías del líquido cefalorraquídeo (CSF). En muy raras ocasiones, se propagan fuera del encéfalo o de la médula espinal.

Al igual que con otros tipos de tumores encefálicos, los astrocitomas a menudo se agrupan por grado.

Los **astrocytomas de grado bajo (grado I o II)** tienden a crecer lentamente. Estos incluyen:

- **Astrocitomas no infiltrantes (grado I)** que generalmente no invaden los tejidos adyacentes y suelen tener un pronóstico favorable. Algunos ejemplos son: astrocitomas pilocíticos y astrocitomas subependimales de células gigantes. Estos tipos son más comunes en los niños que en los adultos.
- **Astrocitomas de grado II**, como astrocitomas difusos y xantoastrocitomas pleomórficos(PXA). Estos tumores tienden a ser de crecimiento lento, pero pueden crecer en áreas cercanas, lo que puede hacer que sean más difíciles de extirpar con cirugía. Estos tumores pueden volverse más agresivos y crecer más rápido con el pasar del tiempo.

Los **astrocitomas de alto grado (grado III o IV)** tienden a crecer rápidamente y propagarse al tejido encefálico normal circundante. Estos incluyen:

- **Astrocitomas anaplásicos (grado III)**
- **Glioblastomas (grado IV)** que son los de más rápido crecimiento. Estos tumores representan más de la mitad de todos los gliomas y son los tumores malignos del encéfalo más comunes en los adultos.

## Oligodendrogliomas

Estos tumores se originan en las células gliales del encéfalo llamadas **oligodendrocitos**. Estos son tumores en grado II que suelen crecer lentamente, pero la mayoría de éstos pueden crecer infiltrándose en el tejido encefálico adyacente y no se pueden extirpar completamente mediante cirugía. Algunas veces, los oligodendrogliomas pueden propagarse a lo largo de las vías del líquido cefalorraquídeo, pero en contadas ocasiones se propagan fuera del encéfalo o de la médula espinal. Al igual que los astrocitomas, se pueden tornar más agresivos con el

paso del tiempo. Las formas muy agresivas (grados III) de estos tumores se conocen como **oligodendrogliomas anaplásicos**. Solo alrededor del 1% al 2% de los tumores encefálicos son oligodendrogliomas.

## Ependimomas

Estos tumores comienzan en las células ependimales y, por lo general, crecen en los ventrículos o la médula espinal en los adultos. Pueden variar desde tumores con grados bastante bajos (grado II) hasta tumores de grados más altos (grados III), a los cuales se les llama **ependimomas anaplásicos**. Alrededor del 2% de los tumores encefálicos son ependimomas.

Son más propensos a propagarse a lo largo de las vías del líquido cefalorraquídeo que los otros gliomas, pero no se propagan fuera del encéfalo o de la médula espinal. Estos tumores pueden obstaculizar el flujo del líquido cefalorraquídeo de los ventrículos, dando lugar al agrandamiento del ventrículo, una afección llamada **hidrocefalia**.

células normales. Éstos son los tipos de meningiomas más comunes. La mayoría de estos tumores se pueden curar mediante cirugía, pero algunos crecen muy cerca de estructuras vitales en el encéfalo o los nervios craneales y no se pueden curar solo mediante cirugía.

- Los **meningiomas de grado II (atípico o invasivo)** por lo general tienen células que lucen un poco más anormales. Pueden crecer directamente invadiendo el tejido encefálico y el hueso adyacente y son más propensos a regresar (recurrir) después de la cirugía.
- Los **meningiomas de grado III (anaplásicos o malignos)** tienen las células que lucen más anormales. Éstos son los tipos de meningiomas menos comunes. Estos tumores suelen crecer rápidamente, pueden crecer invadiendo el tejido encefálico y el hueso adyacente y son los que tienen la mayor probabilidad de regresar después del tratamiento. Algunos incluso se pueden propagar a otras partes del cuerpo.

## Meduloblastomas

Los meduloblastomas se originan a partir de células neuroectodermales (células nerviosas primitivas) en el cerebelo. Estos tumores son de rápido crecimiento (grado IV) y a menudo se propagan a lo largo de las vías del líquido cefalorraquídeo, aunque se pueden tratar mediante cirugía, radioterapia y quimioterapia.

Los meduloblastomas son mucho más comunes en los niños que en los adultos. Son parte de una clase de tumores llamados **tumores embrionarios** que también se pueden originar en otras partes del sistema nervioso central. Para más información sobre estos tumores, consulte, [Tumores de encéfalo y de médula espinal en niños<sup>1</sup>](#).

## Gangliogliomas

Los gangliogliomas tienen tanto neuronas como células gliales. Estos tumores son muy infrecuentes en los adultos. Por lo general, crecen lentamente (grado I) y a menudo se pueden curar mediante cirugía solamente o cirugía combinada con radioterapia.

## Schwannomas (neurilemomas)

Los schwannomas se originan en las células de Schwann, la cuales rodean y aíslan a los pares craneales y otros nervios. Éstos representan alrededor de 8% de todos los







Louis DN, Perry A, Reifenberger G, et al. The 2016 World Health Organization classification of tumors of the central nervous system: A summary. *Acta Neuropathol.* 2016;131(6):803-820.

National Cancer Institute Physician Data Query (PDQ). Adult Central Nervous System Tumors Treatment. 2017. Accessed at [www.cancer.gov/types/brain/hp/adult-brain-treatment-pdq](http://www.cancer.gov/types/brain/hp/adult-brain-treatment-pdq) on September 12, 2017.

Ostrom QT, Gittleman H, Xu J, et al. CBTRUS statistical report: Primary brain and other central nervous system tumors diagnosed in the United States in 2009-2013. *Neuro Oncol.* 2016;18 Suppl 5:v1v75.

Actualización más reciente: mayo 5, 2020

## Estadísticas importantes sobre los tumores de encéfalo y los tumores de médula espinal

Para el año 2023, los cálculos de la Sociedad Americana Contra El Cáncer para estos tumores en los Estados Unidos, incluyendo adultos y niños, son:

- Se diagnosticarán alrededor de 24,810 tumores malignos del encéfalo o de médula espinal (14,810 en hombres y 10,530 en mujeres). Estos números serían mayores si también son incluidos los tumores benignos (no cancerosos).
- Aproximadamente 18,990 personas (11,020 hombres y 7,970 mujeres) morirán debido a estos tumores.

En general, la probabilidad de que una persona padezca de un tumor maligno del encéfalo o de la médula espinal en el transcurso de su vida es de menos de 1%. El riesgo de padecer cualquier tipo de tumor encefálico o de la médula espinal es ligeramente mayor en las mujeres que en los hombres, aunque el riesgo de padecer un tumor maligno es ligeramente mayor para los hombres que para las mujeres. Esto se debe en gran medida a que ciertos tipos de tumores son más comunes en un género u otro (por ejemplo, los meningiomas son más comunes en las mujeres).

Las tasas de supervivencia de los tumores de encéfalo y de médula espinal varían ampliamente, dependiendo del tipo de tumor (y de otros factores). Para algunos de los tipos más comunes de tumores de encéfalo y de médula espinal, las tasas se discuten en [Tasas de supervivencia de ciertos tumores de encéfalo y de médula espinal en adultos](#)<sup>1</sup>.

Visite el [Centro de Estadísticas sobre el Cáncer de la Sociedad Americana Contra El Cáncer](#)<sup>2</sup> para más información sobre estadísticas importantes.

## Hyperlinks

1. [www.cancer.org/es/cancer/tipos/tumores-de-encefalo-o-de-medula-espinal/deteccion-diagnostico-clasificacion-por-etapas/tasas-de-supervivencia.html](http://www.cancer.org/es/cancer/tipos/tumores-de-encefalo-o-de-medula-espinal/deteccion-diagnostico-clasificacion-por-etapas/tasas-de-supervivencia.html)
2. [cancerstatisticscenter.cancer.org/](http://cancerstatisticscenter.cancer.org/)

## Referencias

American Cancer Society. *Cancer Facts & Figures 2023*. Atlanta, Ga: American Cancer Society; 2023.

Howlader N, Noone AM, Krapcho M, et al (eds). SEER Cancer Statistics Review, 1975-2014, National Cancer Institute. Bethesda, MD, [https://seer.cancer.gov/csr/1975\\_2014/](https://seer.cancer.gov/csr/1975_2014/), based on November 2016 SEER data submission, posted to the SEER web site, April 2017.

Ostrom QT, Gittleman H, Xu J, et al. CBTRUS statistical report: Primary brain and other central nervous system tumors diagnosed in the United States in 2009-2013. *Neuro Oncol*. 2016;18 Suppl 5:v1v75.

Actualización más reciente: enero 12, 2023

---

## ¿Qué avances hay en las

# investigaciones sobre los tumores del encéfalo y de la médula espinal en adultos?

- [Pruebas de laboratorio de tumores encefálicos](#)
- [Técnicas por imágenes y quirúrgicas](#)
- [Terapia térmica intersticial con láser \(LITT\)](#)
- [Radioterapia](#)
- [Quimioterapia](#)
- [Otras estrategias nuevas de tratamiento](#)

Continuamente se llevan a cabo investigaciones en el área de los tumores de encéfalo y de la médula espinal. Actualmente, los científicos y los médicos buscan identificar las causas y las maneras de prevenir estos tumores, así como mejores pruebas para ayudar a distinguir a estos tumores y mejores formas de tratarlos.

## Pruebas de laboratorio de tumores encefálicos

En los últimos años, los investigadores han descubierto algunos cambios en los genes, los cromosomas y las proteínas dentro de las células de tumores encefálicos que pueden ser utilizados para ayudar a predecir el pronóstico de una persona o para ayudar a guiar el tratamiento. Algunos ejemplos de cambios que pueden ser detectados en el laboratorio:

- Mutaciones en el gen *IDH1* o *IDH2*
- Codeleciones cromosómicas 1p19q
- Metilación del promotor MGMT

Para obtener más información sobre cómo se utilizan estas pruebas, consulte [Pruebas para tumores de encéfalo y de médula espinal en adultos](#)<sup>1</sup>.

También se pueden realizar pruebas en ciertas situaciones para buscar cambios en otros genes, como *ATRX*, *TERT*, *H3F3A*, *BRAF* y *HELA*.

Los investigadores también están identificando otros cambios en las células del tumor que podrían ayudar a guiar el tratamiento.

## Técnicas por imágenes y quirúrgicas

Los avances recientes han hecho que la cirugía de tumores encefálicos sea más segura y eficaz. Algunas de estas nuevas técnicas incluyen:

### Imágenes por resonancia magnética espectroscópica (MRSI)

En este enfoque, la información especialmente procesada de las imágenes por resonancia magnética espectroscópica (MRSI, descrita en [Pruebas para tumores de encéfalo y de médula espinal en adultos<sup>2</sup>](#)) se utiliza para hacer un mapa de sustancias químicas importantes implicadas en el metabolismo tumoral. Las MRSI pueden ayudar a los cirujanos a dirigir sus biopsias a las áreas más anormales del tumor. También puede ayudar a los médicos a dirigir la radiación a las áreas correctas y evaluar los efectos de la quimioterapia o la terapia dirigida.

### Imagenología con tensor de difusión (DTI) o tractografía

## Terapia térmica intersticial con láser (LITT)

Para algunos tumores que son difíciles de tratar quirúrgicamente, otra opción podría ser insertar en el tumor un láser diminuto ubicado en el extremo de una sonda delgada, a través de un agujero pequeño hecho en el cráneo. El láser se utiliza para calentar y destruir el tumor. Esta técnica es aún bastante nueva, por lo que los médicos todavía están estudiando acerca de las mejores maneras de usarla.

## Radioterapia

Varios tipos de planificación de radioterapia externa más nuevos pueden ayudar a los médicos a administrar radiación con más precisión al tumor, lo que ayuda a conservar el tejido encefálico normal.

Las técnicas modernas de radiación como la radioterapia de intensidad modulada (IMRT), la terapia de arco de volumen modulado (VMAT), la terapia de rayo de protones, y la radioterapia guiada por imagen (IGRT) se describen en [Radioterapia para tumores de encéfalo y de médula espinal en adultos<sup>3</sup>](#).

También se están estudiando otros métodos nuevos de planificación y administración de radioterapia.

## Quimioterapia

Además de desarrollar y probar nuevos medicamentos de quimioterapia, muchos investigadores están probando nuevas maneras de dirigir la quimioterapia al tumor encefálico.

La eficacia de muchos medicamentos de quimioterapia es limitada debido a que las aberturas muy controladas de los capilares del encéfalo, (conocidas como la **barrera hematoencefálica**), previenen que los medicamentos entren del torrente sanguíneo al encéfalo. Actualmente, los investigadores están tratando de modificar algunos de estos medicamentos colocándolos en diminutas gotas de grasa (liposomas) o adhiriéndolos a moléculas que cruzan normalmente la barrera hematoencefálica para ayudarlos a funcionar mejor. Esta es un área en la cual actualmente se están llevando a cabo investigaciones y estudios clínicos.

## Otras estrategias nuevas de tratamiento

Los investigadores también están estudiando algunos métodos más nuevos de

tratamiento que puedan ayudar a los médicos a combatir los tumores con más precisión. Esto podría llevar a tratamientos que funcionen mejor y que causen menos efectos secundarios. Varios de estos tratamientos aún siguen bajo estudio.

### **Vacunas tumorales y otros tipos de inmunoterapia**

Se están probando varias vacunas contra los tumores del encéfalo. Contrario a las vacunas contra las infecciones, estas vacunas ayudan a tratar la enfermedad en lugar de prevenirla. El objetivo de las vacunas consiste en estimular el sistema inmunitario del cuerpo para atacar al tumor encefálico. Los resultados de estudios preliminares de vacunas para ayudar a tratar el glioblastoma han sido promisorios, aunque se necesita más investigación para determinar cuán eficaces son estas vacunas.

Los investigadores también están evaluando otros tipos de tratamientos que podrían reforzar la respuesta inmunitaria contra los tumores encefálicos.

Actualmente, las vacunas contra tumores encefálicos y otros tipos de inmunoterapia solo están disponibles en estudios clínicos.

### **Medicamentos de terapia dirigida (como inhibidores del factor de crecimiento)**

Las células tumorales a menudo son muy sensibles a las proteínas llamadas **factores de crecimiento**, las cuales provocan que estas células crezcan y se dividan. Los medicamentos más nuevos combaten a algunos de estos factores de crecimiento, lo que puede desacelerar el crecimiento de las células tumorales o incluso causar que éstas mueran. Muchos medicamentos de terapia dirigida ya se están usando para otros tipos de cáncer, y algunos se estudian para determinar si también son eficaces contra los tumores encefálicos.

### **Hyperlinks**

1. [www.cancer.org/es/cancer/tipos/tumores-de-encefalo-o-de-medula-espinal/deteccion-diagnostico-clasificacion-por-etapas/como-se-diagnostica.html](http://www.cancer.org/es/cancer/tipos/tumores-de-encefalo-o-de-medula-espinal/deteccion-diagnostico-clasificacion-por-etapas/como-se-diagnostica.html)
2. [www.cancer.org/es/cancer/tipos/tumores-de-encefalo-o-de-medula-espinal/deteccion-diagnostico-clasificacion-por-etapas/como-se-diagnostica.html](http://www.cancer.org/es/cancer/tipos/tumores-de-encefalo-o-de-medula-espinal/deteccion-diagnostico-clasificacion-por-etapas/como-se-diagnostica.html)
3. [www.cancer.org/es/cancer/tipos/tumores-de-encefalo-o-de-medula-espinal/tratamiento/radioterapia.html](http://www.cancer.org/es/cancer/tipos/tumores-de-encefalo-o-de-medula-espinal/tratamiento/radioterapia.html)

## Referencias

Chang SM, Mehta MP, Vogelbaum MA, Taylor MD, Ahluwalia MS. Chapter 97: Neoplasms of the central nervous system. In: DeVita VT, Lawrence TS, Rosenberg SA, eds. *DeVita, Hellman, and Rosenberg's Cancer: Principles and Practice of Oncology*. 10th ed. Philadelphia, Pa: Lippincott Williams & Wilkins; 2015.

Dorsey JF, Hollander AB, Alonso-Basanta M, et al. Chapter 66: Cancer of the central nervous system. In: Abeloff MD, Armitage JO, Niederhuber JE, Kastan MB, McKenna WG, eds. *Abeloff's Clinical Oncology*. 5th ed. Philadelphia, Pa: Elsevier; 2014.

National Comprehensive Cancer Network. NCCN Clinical Practice Guidelines in Oncology: Central Nervous System Cancers. V.1.2017. Accessed at [www.nccn.org/professionals/physician\\_gls/pdf/cns.pdf](http://www.nccn.org/professionals/physician_gls/pdf/cns.pdf) on September 14, 2017.

Actualización más reciente: mayo 5, 2020

## Escrito por

Equipo de redactores y equipo de editores médicos de la American Cancer Society (<https://www.cancer.org/cancer/acs-medical-content-and-news-staff.html>)

Nuestro equipo está compuesto de médicos y enfermeras con postgrados y amplios