



Hasta ahora no sabíamos como funciona la anestesia en el cerebro

Description

Los anestésicos interrumpen la comunicación neuronal al bloquear la liberación de neurotransmisores, como el glutamato, así funciona la anestesia en el cerebro.

CONTENIDOS

Un viaje hacia el sueño inducido: un enigma de 180 años

Desde su debut en la medicina hace más de 180 años, la anestesia general ha sido un enigma para la ciencia. A pesar de su uso generalizado en millones de cirugías anuales, los mecanismos exactos por los que induce el sueño y mantiene la inconsciencia durante los procedimientos médicos siguen siendo un misterio.

Si bien se han realizado importantes avances en las últimas décadas, aún no se comprende completamente cómo los fármacos anestésicos interactúan con el cerebro a nivel molecular y celular. Esta falta de comprensión ha limitado el desarrollo de nuevos anestésicos más seguros y efectivos, y ha dificultado la búsqueda de tratamientos para las complicaciones relacionadas con la anestesia.



La investigación científica busca comprender a nivel molecular cómo los anestésicos interactúan con las proteínas SNARE.

Neuronas en equilibrio: la danza entre el sueño y la vigilia

Nuestro cerebro es una red compleja de miles de millones de neuronas, cada una con un papel específico en el control de nuestros pensamientos, emociones y comportamientos. Entre estas neuronas, dos tipos principales desempeñan un papel en la regulación del estado de alerta y la conciencia: las neuronas excitadoras y las inhibidoras.

Las neuronas excitadoras, como su nombre lo indica, son responsables de aumentar la actividad cerebral y mantenernos despiertos. Por otro lado, las neuronas inhibidoras actúan como un freno, reduciendo la actividad

neuronal y contribuyendo al sueño y la relajación.

El equilibrio dinámico entre estas dos poblaciones neuronales es esencial para mantener un estado de conciencia normal. Cuando las neuronas excitadoras dominan, nos sentimos alertas y despiertos. En cambio, cuando las neuronas inhibitoras toman el control, nos sentimos somnolientos y, finalmente, caemos en un [sueño profundo](#).

El poder de los anestésicos: silenciando las neuronas excitadoras

Los anestésicos generales logran su efecto al alterar el equilibrio entre las neuronas excitadoras e inhibitoras en el cerebro. En términos generales, los anestésicos actúan sobre las neuronas excitadoras, disminuyendo su actividad y capacidad de comunicarse entre sí.

Esta interrupción en la comunicación neuronal conduce a una disminución global de la actividad cerebral, lo que finalmente resulta en la pérdida de conciencia y la entrada en un estado de sueño inducido. Es importante destacar que los anestésicos no afectan a todas las neuronas excitadoras por igual. Algunas regiones del cerebro, como las involucradas en el control de la respiración y la función cardiovascular, son relativamente resistentes a los efectos de los anestésicos. Esto garantiza que estas funciones vitales se mantengan durante la cirugía.

Si bien los mecanismos específicos por los que los anestésicos silencian las neuronas excitadoras aún no se comprenden completamente, las investigaciones sugieren que involucran una serie de complejos procesos moleculares y celulares. Estos procesos incluyen la interacción de los fármacos anestésicos con canales iónicos específicos, proteínas transportadoras y receptores neuronales. La comprensión de estos mecanismos moleculares es crucial para el desarrollo de nuevos anestésicos más seguros y efectivos, así como para el diseño de estrategias terapéuticas para trastornos neurológicos relacionados con la desregulación de la actividad neuronal.

Te Puede Interesar:

Un baile molecular: proteínas y neurotransmisores en juego

La comunicación entre las neuronas es esencial para el [funcionamiento del cerebro](#). Esta comunicación se lleva a cabo mediante la liberación de neurotransmisores, moléculas químicas que viajan de una neurona a otra a través de sinapsis, las uniones especializadas que conectan las neuronas.

Los neurotransmisores excitadores, como el glutamato, aumentan la actividad de las neuronas receptoras, mientras que los neurotransmisores inhibitoras, como el ácido gamma-aminobutírico (GABA), disminuyen la actividad neuronal. El equilibrio entre neurotransmisores excitadores e inhibitoras es fundamental para mantener un estado de conciencia normal.

Los anestésicos generales alteran este delicado equilibrio al interrumpir la liberación de neurotransmisores, principalmente en las neuronas excitadoras. Nuestro estudio ha identificado un mecanismo molecular clave que subyace a este efecto.

Proteínas diferentes, efectos diferentes: la clave para la anestesia selectiva

Las neuronas excitadoras e inhibitoras expresan diferentes tipos de proteínas que participan en la liberación de neurotransmisores. Estas proteínas, conocidas como proteínas SNARE, actúan como andamios moleculares que fusionan las vesículas que contienen neurotransmisores con la membrana celular, permitiendo su liberación al espacio sináptico.

Este estudio ha demostrado que los anestésicos generales afectan específicamente a las proteínas SNARE de las neuronas excitadoras, bloqueando su capacidad de fusionar las vesículas de neurotransmisores. Esta interrupción en la liberación de neurotransmisores excitadores contribuye a la disminución de la actividad neuronal y a la pérdida de

conciencia durante la anestesia.

Un rompecabezas molecular: descifrando el mecanismo de acción

La identificación de las proteínas SNARE específicas que son sensibles a los anestésicos generales es un paso fundamental para comprender mejor el mecanismo de acción de estos fármacos. Esta información podría utilizarse para el [diseño de nuevos anestésicos más seguros y efectivos](#), así como para el desarrollo de estrategias terapéuticas para trastornos neurológicos relacionados con la desregulación de la actividad neuronal.

El equipo de investigación está trabajando actualmente para identificar las proteínas SNARE específicas que son sensibles a los anestésicos generales y para comprender los mecanismos moleculares subyacentes a su interacción. Esta [investigación tiene el potencial](#) de revolucionar nuestra comprensión de la anestesia y conducir al desarrollo de nuevas terapias para una variedad de trastornos neurológicos.

El Equipo de investigación encontró que los anestésicos generales perjudican la capacidad de estas proteínas para liberar neurotransmisores, pero solo en las neuronas excitadoras. Para probar esto, utilizaron [moscas de la fruta *Drosophila melanogaster*](#) y [microscopía de súper resolución](#) para ver directamente qué efectos tenía un anestésico general sobre estas proteínas a escala molecular. Lo que distingue a las neuronas excitadoras de las inhibitoras es que tienen [versiones distintas de la misma proteína](#). Es como si tuvieras dos coches del mismo modelo: uno es verde con un kit deportivo y el otro es un estándar en rojo. Ambos cumplen la misma función, pero con un toque distinto.



Neuronas del cerebro de *Drosophila melanogaster*

Para seguir pensando

La anestesia general es un procedimiento médico esencial que permite realizar cirugías y otros procedimientos invasivos sin que el paciente experimente dolor o malestar. Sin embargo, los mecanismos exactos por los que funciona la anestesia general siguen siendo un misterio.

Nuestra investigación ha contribuido a comprender mejor cómo los anestésicos generales afectan la comunicación neuronal, específicamente al silenciar las neuronas excitadoras y alterar la liberación de neurotransmisores. Estos hallazgos tienen el potencial de revolucionar el campo de la anestesiología y conducir al desarrollo de nuevos anestésicos más seguros y efectivos, así como a nuevas terapias para trastornos neurológicos.