

## Identifican las neuronas que restauran la capacidad de caminar tras una parálisis

En los últimos años varios pacientes con lesión medular crónica han podido caminar gracias a implantes eléctricos. Ahora, los científicos suizos que lograron ese avance han localizado las neuronas que se activan y reorganizan con la estimulación eléctrica.

SINC

10/11/2022 10:52 CEST



Pacientes que tenían lesión completa de la médula espinal caminando después de haber sido intervenidos para ponerles implantes eléctricos en la columna vertebral. / ©NeuroRestore / Jimmy Ravier

**Grégoire Courtine**, un reputado neurocientífico suizo de la Escuela Politécnica Federal de Lausana (EPFL), lleva años investigando cómo hacer que personas con la médula espinal dañada vuelvan a andar. Sus avances los demostró con [ratas](#), en 2012, con [monos](#), en 2016, y [con humanos en](#)

[2018](#) y [en 2022](#), cuando él y su equipo lograron que tres pacientes con parálisis vuelven a caminar con implantes eléctricos en la médula espinal.

Ahora, en un nuevo estudio publicado en [Nature](#), Courtine y su grupo del centro [NeuroRestore](#) de la EPFL han identificado el tipo de neurona que se activa y remodela con la estimulación de la médula espinal, lo que permite a los pacientes ponerse de pie, caminar y reconstruir sus músculos.

---

“ Hemos demostrado que la mejora de la función motora se mantenía cuando se apagaba la estimulación eléctrica, lo cual sugiere que las fibras nerviosas utilizadas para caminar se reorganizan ”

Grégoire Courtine, líder de la investigación

En los trabajos de investigación previos, realizados en colaboración con la neurocirujana **Jocelyne Bloch**, lograron que **nueve pacientes paralizados** por una lesión de la médula espinal pudieran volver a caminar —con ayuda de andadores y muletas—, tras introducirles implantes de estimulación eléctrica.

Estos voluntarios “se sometieron a una estimulación eléctrica epidural selectiva de la zona que controla el movimiento de las piernas pudieron y pudieron recuperar parte de la función motora”, especifican los autores.

En el nuevo estudio “hemos demostrado no solo la eficacia de esta terapia en los nueve pacientes, sino también que **la mejora de la función motora se mantenía** una vez finalizado el proceso de neurorrehabilitación y cuando se apagaba la estimulación eléctrica. Esto sugería que las fibras nerviosas utilizadas para caminar se habían reorganizado”, señala Courtine.

Los autores pensaron que resultaba crucial comprender exactamente cómo se produce esta **reorganización neuronal** para desarrollar tratamientos más eficaces y mejorar la vida del mayor número posible de personas.

**Una propiedad sorprendente de una familia de neuronas**

Para ahondar en esta comprensión, el equipo estudió primero los mecanismos subyacentes en ratones. Esto reveló una propiedad sorprendente en una familia de neuronas que expresan el gen *Vsx2*: mientras que estas neuronas no son necesarias para caminar en ratones sanos, eran esenciales para la recuperación de la función motora tras una lesión medular.

Este descubrimiento fue la culminación de varias fases de investigación fundamental. Por primera vez, los científicos pudieron visualizar la actividad de la médula espinal de un paciente mientras caminaba. Esto condujo a un hallazgo inesperado: durante el proceso de estimulación de la médula espinal, la actividad neuronal disminuyó durante la marcha. Los autores plantearon la hipótesis de que esto se debía a que la actividad neuronal se dirigía selectivamente a la recuperación de la función motora.

---

El trabajo revela una propiedad en un grupo de neuronas que expresan el gen *Vsx2*: no son necesarias para caminar en ratones sanos, pero sí esenciales para la recuperación de la función motora tras una lesión medular

Para probar su hipótesis, el equipo desarrolló una tecnología molecular avanzada. “Hemos establecido la primera **cartografía molecular en 3D de la médula de la médula espinal**”, destaca Courtine. “Nuestro modelo nos permitió observar el proceso de recuperación con mayor detalle, a nivel neuronal”, señala.

Gracias a este modelo de gran precisión, el equipo descubrió que la estimulación de la médula espinal activa las neuronas *Vsx2* y que estas neuronas adquieren una importancia creciente a medida que se desarrolla el proceso de reorganización.

## Un implante espinal versátil

**Stéphanie Lacour**, profesora de la EPFL, ayudó al equipo de Courtine y Bloch a validar sus hallazgos con los implantes epidurales desarrollados en su

laboratorio. Lacour adaptó los dispositivos de estimulación eléctrica añadiendo diodos emisores de luz que permitían al sistema no solo estimular la médula espinal, sino también desactivar las neuronas Vsx2 por sí solas mediante un proceso optogenético.

Cuando se utilizó el sistema en ratones con una lesión en la médula espinal, éstos dejaron de caminar inmediatamente como resultado de la desactivación de las neuronas, pero no hubo ningún efecto en los ratones sanos. Esto implica que las neuronas Vsx2 son necesarias y suficientes para que las terapias de **estimulación de la médula espinal** sean eficaces y conduzcan a la reorganización neuronal.

---

El estudio demuestra que las neuronas Vsx2 son necesarias y suficientes para que las terapias de estimulación de la médula espinal sean eficaces y conduzcan a la reorganización neuronal

“Es esencial para los neurocientíficos poder comprender el papel específico que desempeña cada subpoblación neuronal en una actividad compleja como la marcha”, subraya Bloch. “El nuevo estudio, en el que nueve pacientes de ensayos clínicos pudieron recuperar cierto grado de función motora gracias a nuestros implantes, nos da una valiosa visión del proceso de reorganización de las neuronas de la médula espinal”.

**Jordan Squair**, que se dedica a las terapias regenerativas dentro de Neurorestore, añade: “Esto allana el camino hacia tratamientos más específicos para los pacientes paralizados. Ahora podemos aspirar a manipular estas neuronas para regenerar la médula espinal”.

#### Referencia:

Grégoire Courtine, Jocelyne Bloch et al. “The neurons that restore walking after paralysis”. [Nature](#) (2022).

Derechos: **Creative Commons**.

TAGS

NEURONAS

PARÁLISIS

PARAPLEJIA

MÉDULA ESPINAL

CAMINAR

**Creative Commons 4.0**

Puedes copiar, difundir y transformar los contenidos de SINC. [Lee las condiciones de nuestra licencia](#)