

Optogenética: encender y apagar neuronas para entender el cerebro.

ED BOYDEN

00:33

Podríamos decir que el cerebro es como un circuito compuesto de células llamadas neuronas. Las neuronas funcionan mediante impulsos eléctricos. Y lo que queremos es usar una tecnología, la optogenética, para controlarlas.

¿Cómo funciona la optogenética? Descubrimos que las moléculas en general, ya sean de plantas, bacterias, etcétera, son como paneles solares diminutos. Convierten la luz en electricidad. Introduciendo nuestras moléculas en las neuronas y arrojando luz sobre ellas, las moléculas convierten la luz en electricidad, y las neuronas funcionan con electricidad. Así es como podemos controlarlas empleando luz.

ED BOYDEN

01:12

Cientos de miles de personas tienen implantes electro-neuronales. Gracias a ellos pueden oír, o reducir temblores o movimientos incontrolados. Pero el problema de la electricidad es que se esparce en todas las direcciones.

La luz puede dirigirse, y eso es lo que intentamos hacer: dirigir la luz hacia cada célula individualmente y así controlar la actividad neuronal con la misma precisión con la que el cerebro genera pensamientos y sensaciones.

En muchos estudios, puede que en cientos en todo el mundo, tanto a nivel académico como empresarial, se está usando nuestra tecnología para activar neuronas en diferentes partes del cerebro y ver qué comportamientos se alteran.

Por ejemplo, sería muy positivo poder desactivar ciertas neuronas para evitar un ataque epiléptico. Muchos equipos de investigación están empleando la optogenética para averiguar qué neuronas habría que desactivar para conseguirlo.

ED BOYDEN

02:03

Otro ejemplo. Muchos investigadores están estudiando qué neuronas habría que estimular para acabar con los temblores derivados del Parkinson. Resulta que el cerebro tiene unos circuitos que, si se estimulan, en la mayoría de casos los síntomas de esta enfermedad mejoran. Por lo tanto lo que se pretende son dos cosas.

Una, averiguar si hay mejores medicamentos o estrategias de estimulación eléctrica que puedan aplicarse en humanos.

La segunda, quizá más a largo plazo, averiguar si esta tecnología podrá usarse directamente en humanos algún día.

ED BOYDEN

02:32

El gran problema es que no sabemos muy bien cómo funciona el cerebro. No sabemos dónde hay que estimular para tratar el Alzheimer, o un trastorno de estrés postraumático, o una ataxia o cualquier otra enfermedad.

Son pocas las enfermedades en las que tiene sentido incorporar la optogenética en la terapia, teniendo en cuenta lo poco que sabemos del sistema nervioso.

En algunos estudios se ha logrado aplicarla con éxito en el ojo, porque nuestros conocimientos sobre el ojo son relativamente más amplios en comparación con los del cerebro. Es posible emplear las herramientas de la optogenética en pacientes que han perdido los fotorreceptores del ojo. Instalándolas en las células oculares restantes se recupera la visión.

ED BOYDEN

03:35

Ahora mismo nuestra misión principal es mapear el cerebro. Y es muy difícil, porque los circuitos cerebrales son muy extensos.

Las neuronas son las células más grandes del cuerpo humano. De lejos. Pero las conexiones entre sí, a nanoscala, son muchísimo más finas que un cabello humano.

ED BOYDEN

03:50

Así que, para mapear el cerebro, cogemos circuitos cerebrales y los infusionamos con unos químicos muy parecidos a los que hay en los pañales para bebés. Luego les añadimos agua y los ampliamos, aumentándolos físicamente. Así podemos ver todas las conexiones diminutas y escanear el circuito entero.

Creo que si logramos mapear el cerebro en detalle, como para poder simularlo en un ordenador, podremos llegar a entender cómo los circuitos cerebrales generan los pensamientos y las sensaciones.

Y, por supuesto, también podremos llegar a descubrir cómo curar las enfermedades mentales, que afectan a más de mil millones de personas en el mundo. Podríamos curar el Alzheimer, la epilepsia, el Parkinson y muchas más.