

Control remoto de la actividad cerebral mediante ultrasonido

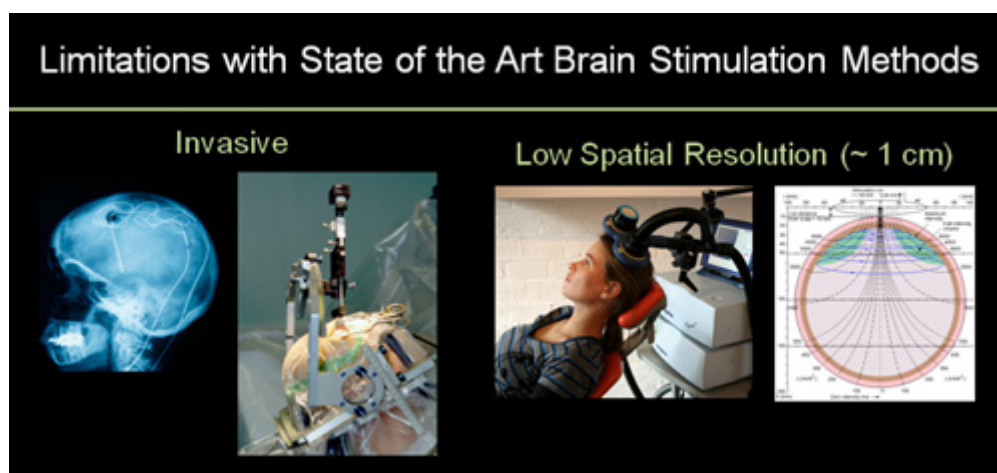
2010.09.01. ARMED WITH SCIENCE.

Dr. Guillermo J. Tyler es profesor asistente en la Facultad de Ciencias de la Vida de la Universidad Estatal de Arizona, cofundador y director de operaciones de SynSonix, Inc., y miembro de la promoción DARPA Young Faculty Award 2010.

Cada aspecto de la sensación, percepción, emoción y comportamiento humano está regulado por la actividad cerebral. Por tanto, tener la capacidad de estimular la función cerebral es una tecnología poderosa.

Los avances recientes en neurotecnología han demostrado que la estimulación cerebral es capaz de tratar enfermedades neurológicas y lesiones cerebrales, además de servir como plataformas alrededor de las cuales se pueden construir interfaces cerebro-computadora para diversos propósitos. Sin embargo, varias limitaciones aún plantean desafíos importantes para la implementación de métodos tradicionales de estimulación cerebral para tratar enfermedades y controlar el procesamiento de información en los circuitos cerebrales.

Por ejemplo, los electrodos estimulantes del cerebro profundo (DBS) utilizados para tratar trastornos del movimiento como la enfermedad de Parkinson requieren neurocirugía para implantar electrodos y baterías en los pacientes. La estimulación magnética transcraneal (EMT), utilizada para tratar la depresión resistente a los medicamentos y otros trastornos, no requiere cirugía, pero tiene una resolución espacial baja de aproximadamente un centímetro y no puede estimular los circuitos cerebrales profundos donde residen muchos circuitos enfermos.



Estas ilustraciones muestran la invasividad quirúrgica de los electrodos estimulantes del cerebro profundo (izquierda) y representan las bajas resoluciones espaciales conferidas por la estimulación magnética transcraneal (derecha). (Imagen: Laboratorio Tyler)

Para superar las limitaciones mencionadas anteriormente, mi laboratorio ha diseñado una tecnología novedosa que implementa ultrasonido pulsado transcraneal para estimular de forma remota y directa los circuitos cerebrales sin necesidad de cirugía. Además, hemos demostrado que este enfoque de neuromodulación ultrasónica confiere una resolución espacial aproximadamente cinco veces mayor

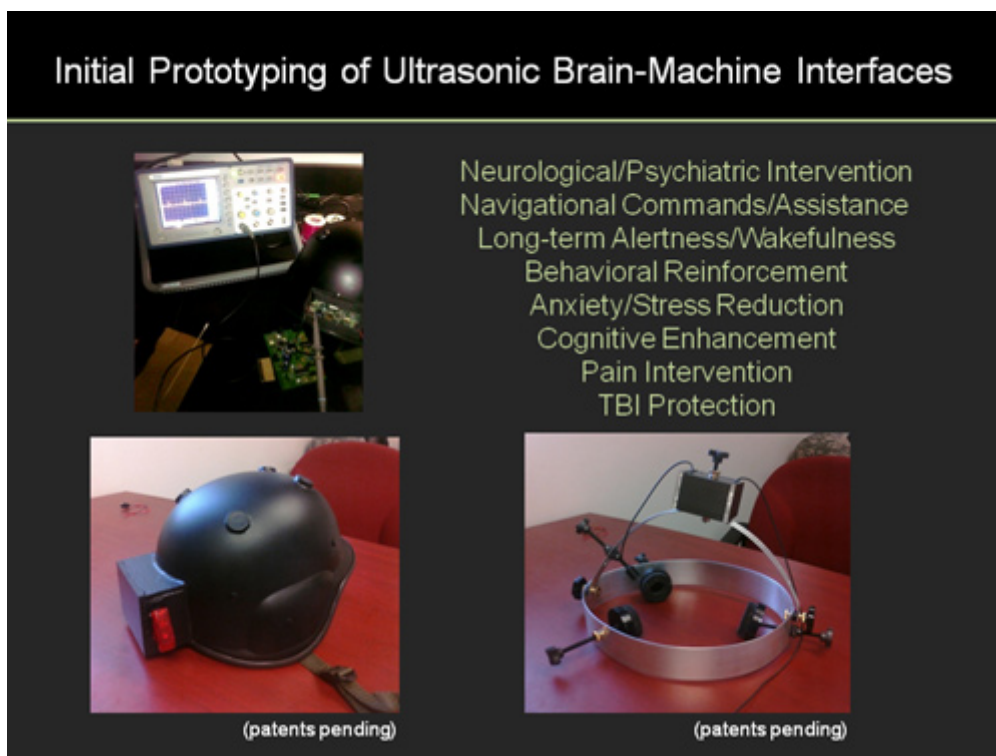
que la TMS y puede ejercer sus efectos sobre los circuitos cerebrales subcorticales en lo profundo del cerebro.

Una parte de nuestro trabajo inicial ha sido apoyada por Estados Unidos. Laboratorio de Investigación del Ejército (ARL) del Comando de Investigación, Desarrollo e Ingeniería del Ejército (RDECOM), donde hemos estado trabajando para desarrollar métodos para codificar datos sensoriales en la corteza mediante ultrasonido pulsado.

A través de una subvención reciente otorgada por el Programa de Premios para Profesores Jóvenes de la Agencia de Proyectos de Investigación Avanzada de Defensa (DARPA), nuestra investigación comenzará a pasar por las siguientes fases de investigación y desarrollo encaminadas a diseñar futuras aplicaciones utilizando esta neurotecnología para los combatientes de nuestro país. Aquí, continuaremos explorando la influencia del ultrasonido en la función cerebral y comenzaremos a utilizar conjuntos de transductores en fase para examinar la influencia del ultrasonido enfocado en circuitos cerebrales intactos. También investigaremos el uso de transductores ultrasónicos micromaquinados capacitivos (CMUT) para su uso en estimulación cerebral. Finalmente, para mejorar la resolución espacial, examinaremos el uso de metamateriales acústicos e hiperlentes para estudiar cómo el ultrasonido limitado por subdifracción influye en los patrones de actividad de las ondas cerebrales.

¿Cómo se puede utilizar esta tecnología para proporcionar a los combatientes de nuestra nación ventajas estratégicas? Hemos desarrollado prototipos funcionales y conceptuales en los que los cascos balísticos pueden equiparse con transductores de ultrasonido y dispositivos microcontroladores para ilustrar posibles aplicaciones como se muestra a continuación. Esperamos desarrollar una estrecha relación de trabajo con DARPA y otros departamentos de Defensa y EE. UU. Las comunidades de inteligencia harán realidad algunas de estas aplicaciones en los próximos años en función de las necesidades más urgentes de las industrias de defensa de nuestro país.

Las ilustraciones de arriba muestran un casco balístico equipado con cuatro transductores de ultrasonido (izquierda) y otro prototipo funcional para lograr la estimulación del cerebro humano utilizando un transductor de un solo elemento (abajo a la derecha), así como una lista de posibles aplicaciones relevantes para la industria de defensa. (Imagen: Laboratorio Tyler)



Las ilustraciones de arriba muestran un casco balístico equipado con cuatro transductores de ultrasonido (izquierda) y otro prototipo funcional para lograr la estimulación del cerebro humano utilizando un transductor de un solo elemento (abajo a la derecha), así como una lista de posibles aplicaciones relevantes para la industria de defensa. (Imagen: Laboratorio Tyler)

From:

<https://investigacion.cibertortura.eu/> - INVESTIGACIÓN CIBERTORTURA

Permanent link:

https://investigacion.cibertortura.eu/doku.php?id=202608-09:control_remoto_de_la_actividad_cerebral_mediante_ultrasonido

Last update: 2026/08/27 23:41

