

Las conexiones cerebrales de personas amputadas reconocen las prótesis robóticas

Publicado el: 27-06-2018

La reinervación sensorial y motora dirigida (TMSR) es un procedimiento quirúrgico en pacientes con amputaciones que reencamina los nervios residuales de las extremidades hacia músculos y piel intactos con el fin de ajustarlos con una prótesis de extremidad que permita un control sin precedentes. Por su naturaleza, esta técnica cambia la forma en la que el cerebro procesa el control motor y la entrada somatosensorial; sin embargo, nunca hasta ahora se habían investigado los mecanismos cerebrales con tanto detalle y el éxito de las prótesis TMSR dependerá de nuestra capacidad para comprender las formas en que el cerebro vuelve a mapear (reconocer) estas vías.

Ahora, los científicos de EPFL han usado un tipo de resonancia magnética muy sofisticada (fMRI de Tesla 7 ultra alta) para mostrar cómo la TMSR afecta las representaciones de las extremidades superiores en los cerebros de pacientes con amputaciones, en particular en la corteza motora primaria y la corteza somatosensorial y las regiones que procesan funciones cerebrales más complejas. Los hallazgos se publican en *Brain* y suponen un gran avance en el conocimiento de la reinervación en pacientes con lesión medular.

La reinervación sensorial y muscular (TMSR) se usa para mejorar el control de las prótesis de miembros superiores. Los nervios residuales del miembro amputado se transfieren para reinervar y activar nuevos objetivos musculares. De esta forma, un paciente equipado con una prótesis TMSR "envía" órdenes motrices a los músculos re-inervados, donde sus intenciones de movimiento son decodificadas y enviadas a la extremidad protésica. Por otro lado, la estimulación directa de la piel sobre los músculos re-inervados se envía de vuelta al cerebro, lo que induce la percepción táctil en la extremidad faltante.

Pero, ¿cómo codifica e integra el cerebro tal gesto artificial y los movimientos de la extremidad protésica? ¿Cómo afecta esto nuestra capacidad para integrar y controlar mejor las prótesis? Lograr y ajustar ese control depende de conocer cómo el cerebro del paciente vuelve a mapear varias vías motoras y somatosensoriales en la corteza motora y la corteza somatosensorial.

El laboratorio de Olaf Blanke en EPFL, en colaboración con Andrea Serino en el Hospital Universitario de Lausana (Suiza) han logrado identificar estos cambios en las cortezas de tres pacientes con amputaciones de miembros superiores que habían sido sometidos a TMSR y fueron usuarios competentes de extremidades protésicas desarrolladas por Todd Kuiken y su grupo en el Rehabilitation Institute of Chicago (EE.UU.).

Los científicos utilizaron imágenes de resonancia magnética funcional de campo ultra alto 7T (fMRI), una técnica que mide la actividad cerebral mediante la detección de cambios en el flujo sanguíneo a través de él. Esto les dio una visión sin precedentes a gran resolución espacial en la organización cortical del motor primario y la corteza somatosensorial de cada paciente.

Sorprendentemente, el estudio mostró que los mapas de la corteza motora de la extremidad amputada fueron similares en términos de extensión, fuerza y topografía para las personas sin amputación de extremidades, pero fueron diferentes de los pacientes con amputaciones que no

recibieron TMSR, pero que utilizaron prótesis estándar. Esto muestra el impacto único del procedimiento TMSR quirúrgico en el mapa motor del cerebro.

El enfoque incluso fue capaz de identificar mapas de dedos perdidos (fantasmas) en la corteza somatosensorial de los pacientes TMSR que se activaron a través de las regiones de la piel reinervada desde el tórax o la extremidad residual.

Los mapas somatosensoriales mostraron que el cerebro había conservado su organización topográfica original, aunque en menor grado que en los sujetos sanos. Además, al investigar las conexiones entre los mapas de las extremidades superiores en ambas cortezas, los investigadores encontraron conexiones normales en los pacientes con TMSR, que eran comparables con los controles sanos. Sin embargo, la preservación del mapeo original se redujo de nuevo en pacientes no sometidos a TMSR, lo que demuestra que el procedimiento de TMSR conserva fuertes conexiones funcionales entre la corteza sensorial primaria y la corteza motora.

El estudio también mostró que la TMSR aún necesita mejorar: las conexiones entre la corteza sensorial primaria y la corteza motora con las regiones de la forma de mayor nivel en la corteza fronto-parietal fueron tan débiles en los pacientes con TMSR como en los pacientes que no padecen TMSR, y difiere con respecto a sujetos sanos.

Esto sugiere que, a pesar de permitir un buen rendimiento motor, las extremidades artificiales con TMSR todavía no se mueven y se sienten como una extremidad real y aún no están codificadas por el cerebro del paciente como una extremidad real..

Los hallazgos proporcionan la primera investigación detallada de neuroimágenes en pacientes con extremidades biónicas basadas en la prótesis TMSR, y muestran que la fMRI de 7 Teslas de campo ultraalto es una herramienta excepcional para estudiar los mapas de las extremidades superiores del motor y la somatosensorial.

Fuente: <https://netsaluti.com>