



# Rehabilitación asistida por robots

Pacientes con problemas motores han movido el brazo a partir de su actividad cerebral en el 80% de los intentos

· Alicia de Lara | Laura Martínez

**M**ás de 600.000 personas mueren anualmente por causa del ictus en Europa y, según la Federación Española de Ictus, 40.000 son españoles. Un 30% de los pacientes que lo han sufrido presenta un problema de discapacidad que se manifiesta con parálisis, pérdida de equilibrio, trastornos del habla y déficits cognitivos. De hecho, sólo el 40% de los enfermos pueden valerse por sí mismos. Estos datos ofrecen una idea de la importancia de desarrollar avances que puedan mitigar los efectos de ésta y otras enfermedades cerebrovasculares.

Por ello, el grupo de Neuroingeniería Biomédica de la Universidad Miguel Hernández (UMH) de Elche y el Servicio de Rehabilitación del Hospital General Universitario de Alicante han llevado a cabo las primeras pruebas de usabilidad sobre pacientes mediante un sistema de rehabilitación del miembro superior. Se trata de un exoesqueleto robótico controlado a través de señales cerebrales. Un brazo robótico capaz de mejorar la rehabilitación de miembros superiores de personas con problemas motores. Las pruebas iniciales han resultado un éxito puesto que, como explica el director del Departamento de Ingeniería de Sistemas y Automática de la UMH, José María Azorín, los pacientes han movido de forma satisfactoria su brazo a partir de su actividad cerebral en el 80% de los intentos.

La interfaz cerebral está diseñada por el grupo de investigación de la UMH, mientras que el exoesqueleto robótico es fruto del Instituto Cajal de Madrid. Se trata de un sistema híbrido: una estructura que sostiene el brazo de la persona, quien también lleva incorporado un brazalete encargado de la estimulación eléctrica a través de sensores. “Lo que genera el movimiento del brazo es el propio músculo de la persona, que ha recibido un estímulo eléctrico”, explica Azorín y añade: “Se ha demostrado que el proceso de rehabilitación mejora si el paciente está implicado cognitivamente en la tarea”.

Durante las jornadas de prueba, los pacientes han experimentado tres tipos de movimiento. En primer lugar, el espontáneo, con el que se han realizado tareas de alcance y

acercamiento. Mediante la detección de tareas mentales, se ha realizado el movimiento de extensión y flexión del miembro superior del paciente, desencadenado a través del sistema de estimulación eléctrica. En segundo lugar, se han efectuado pruebas para detectar la intervención del movimiento, es decir, la interfaz se ha utilizado en esta fase para detectar el deseo de alcanzar un objeto situado frente a los pacientes. La última prueba también se ha centrado en la detección de movimientos de alcance y aproximación con el miembro superior pero, esta vez, entre tres direcciones diferentes.

El director del Servicio de Medicina Física del Hospital General de Alicante, José María Climent, ha explicado que en la selección de los cinco pacientes han influido





Los pacientes han experimentado tres tipos de desplazamientos durante las pruebas | Alicia de Lara

diferentes factores. Ha contado el tipo de daño cerebral y la capacidad de cooperación, concentración e interrelación con el lenguaje, pero también la utilidad clínica futura. “Tenían muchas ganas de colaborar, de abrir nuevas ventanas a la investigación. Todos lo han hecho voluntariamente, tanto ellos como su familia”, subraya el médico.

Después de un ictus, existen más dificultades para rehabilitar el miembro superior porque su expresión en el cerebro es mucho más amplia que la del inferior. Es decir, hay muchas más neuronas en el cerebro dedicadas a gobernar la manipulación que, por ejemplo, las que intervienen en el control del pie. De momento, en este proyecto de investigación se estudia si es posible disparar un movimiento sencillo, concretamente la flexión y extensión

### El proyecto estudia si es posible ejecutar un movimiento sencillo

del codo, dejando para más adelante otro tipo de movimientos funcionales más complejos y combinados, según explica Climent.

El facultativo también señala que cuando se produce una lesión cerebral, las neuronas dañadas dejan de funcionar, pero otras son capaces de asumir su función, a través del fenómeno conocido como reorganización cortical. A su juicio, la incorporación de este nuevo sistema rehabilitador a través de una interfaz cerebro-máquina ofrece una teoría interesante: observar la manera en que esta reorganización, a través del pensamiento

para alcanzar un movimiento concreto, puede afectar a toda la recuperación global y estudiar si también podría mejorar la reorganización de la actividad cortical o del cerebro.

Dado lo satisfactorio de los resultados, el equipo ha comenzado la planificación de las pruebas clínicas necesarias para analizar la rehabilitación de los pacientes mediante este sistema frente a la terapia tradicional. Como explica Azorín, se trata de una prueba de usabilidad, pero para que el sistema pueda convertirse en una herramienta rehabilitadora hace falta continuar con la investigación y obtener más recursos. “Necesitamos financiación para poder empezar las pruebas clínicas y que el proyecto no quede estancado”, subraya el director del Departamento de Ingeniería de Sistemas y Automática de la UMH.