

## Enfoque de Investigación: Un Resumen Semanal de Nuevas Investigaciones de la Comunidad de NIDILRR

### Cuál es el Rumor: Uso de la Reacción Aptica Vibratoria para Mejorar la Fuerza de Agarre en las Prótesis de Mano

Según la Coalición de Amputados de América, más de 750,00 estadounidenses han tenido una de las extremidades superiores amputadas, y hasta la mitad de estas personas utilizan una prótesis de mano. Una prótesis mioeléctrica es una prótesis de mano que se conecta a los músculos de la parte superior del brazo. La prótesis usa sensores electrónicos para detectar los movimientos musculares minúsculos y la actividad eléctrica de los músculos y los nervios, y traduce esa actividad en información que los motores pueden usar para mover la muñeca, la mano, y los dedos. Las personas que usan una prótesis mioeléctrica pueden a menudo lograr un buen control de su agarre, pero pueden tener problemas para sentir la fuerza con que están agarrando los objetos. La reacción aptica vibratoria puede ayudar a los usuarios de las prótesis de mano a ajustar su fuerza de agarre, proporcionando vibraciones en su antebrazo que cambian con los cambios de la fuerza de agarre, tales como vibrar más rápido ya que refuerzan su control. Esta reacción puede facilitar la realización de actividades como dar la mano o preparar las comidas. En un reciente estudio financiado por NIDILRR, los investigadores examinaron un nuevo sistema portátil de reacción aptica vibratoria diseñado para ser usado en el hogar. Querían averiguar si el sistema mejoraba la precisión de agarre y el control de la mano de los usuarios, y si los usuarios encontraban el sistema útil y cómodo para usar en casa.

Los investigadores del proyecto estudiando [Las Mejoras de Reacción Háptica para las Prótesis](#) probaron el sistema con seis adultos cuya mano y muñeca derecha habían sido amputadas y que estaban usando una mano protésica mioeléctrica.

El sistema consistió de un accesorio prostético de la mano con un sensor de agarre incorporado en el pulgar. El sensor de agarre detectó si el usuario estaba aplicando una fuerza ligera de agarre (aproximadamente 2 libras), una fuerza de agarre mediana (aproximadamente 10 libras), o una fuerza fuerte de agarre (aproximadamente 20 libras). El sensor de agarre envió una señal (a través de la conexión BlueTooth) a dos

“factores” vibrantes colocados en el antebrazo entre el dispositivo protésico y la piel debajo del codo. Los factores vibraron más rápidamente a medida que aumentaba la fuerza de agarre del usuario, dando un pulso lento con una ligera fuerza de agarre, un pulso más rápido con una fuerza de agarre mediana, y una vibración continua con una fuerte fuerza de agarre. Un guante de silicona se colocó sobre el sensor en la mano de la prótesis que los guantes son rutinarios cuando se usa una prótesis mioeléctrica.

Los participantes primero probaron el sistema en el laboratorio. Los investigadores les pidieron que mantuvieran un indicador y que cambiaran su fuerza de agarre de suave a mediana a fuerte. Los investigadores midieron con exactitud como los participantes podrían cambiar la fuerza de su agarre de un nivel a otro con el sistema de reacción y lo compararon con su precisión sin el sistema. Luego se pidió a los participantes que prepararan una comida, lo que les obligó a usar la mano protésica de manera efectiva para agarrar, sostener, y liberar objetos. Un terapeuta ocupacional evaluó qué tan bien los participantes podían hacer estas tareas con y sin el sistema. Por último, los participantes fueron invitados a llevar el sistema a casa y utilizarlo durante 3 días o hasta que las baterías murieran. Los participantes que se llevaron el sistema a casa respondieron a preguntas sobre el uso del sistema y si querían comprar un sistema similar en el futuro.

Los investigadores encontraron que el sistema mejoró la precisión de los participantes en ajustar su fuerza de agarre. En particular, los participantes eran aproximadamente 21% más precisos en el logro de una fuerza de agarre mediana con la reacción del sistema que sin él. También mostraron una pequeña mejora, en promedio, en su capacidad para realizar tareas de preparación de comidas con el sistema.

Cinco de los participantes optaron por probar el sistema en casa. Estos participantes lo calificaron muy positivamente y dijeron que era fácil de usar, aunque un participante sintió que la vibración era demasiado fuerte. Describieron actividades específicas que se hicieron más fáciles usando el sistema; por ejemplo, un participante dijo que disfrutaba estrechar la mano con su nieta y se sentía seguro que no estaba aplicando un agarre demasiado fuerte. Otro participante dijo, cuando su mano entró inadvertidamente en contacto con el suelo mientras que hacía reparaciones de

automóviles, la presión sobre los sensores táctiles proporcionaba información vibratoria que lo alertó para cambiar la posición de su prótesis.

Los autores notaron que los dispositivos apticos vibratorios portátiles pueden tener un gran potencial para ayudar a las personas con discapacidades a realizar actividades cotidianas, en particular las personas con amputaciones de los miembros superiores o aquellos que han perdido el sentido del tacto en sus manos. El sistema probado en este estudio proporcionó una reacción sensorial efectiva que ayudó a los usuarios a mejorar su función de la mano. Aunque los participantes generalmente encontraron que el sistema era fácil de usar, algunos participantes apreciaron el sistema mejor que otros participantes. Las mejoras posibles incluyen hacer el sistema más adaptable para usuarios individuales, y también extender la vida de batería que es relativamente corta. Los investigadores y desarrolladores pueden querer investigar otras formas en que la reacción aptica vibratoria puede ayudar a las personas con discapacidades a maximizar su funcionamiento.

Para Obtener Más Información:

El Centro de Investigación de la Ingeniería de Rehabilitación sobre las Tecnologías para Evaluar y Avanzar la Manipulación y Movilidad (TEAMM por sus siglas en inglés) financiado por NIDILRR está actualmente realizando investigaciones sobre la mejora del control mioeléctrico de prótesis. Vea una demostración de esta tecnología en <http://www.ric.org/research/research-centers--programs/teamm-merc/pattern-recognition-hand-prostheses/> (en inglés).

El Centro de Recursos sobre la Pérdida de Extremidades, un centro financiado por la Administración para la Vida Comunitaria y operado por la Coalición de Amputados de América, proporciona información y referencias sobre la pérdida de extremidades, prótesis, y otras tecnologías de asistencia <http://www.amputee-coalition.org/limb-loss-resource-center/> (en inglés).

La Coalición de Amputados de América patrocina el Mes de Conciencia de Pérdida de Extremidades cada abril. Sígalas en Facebook para obtener más información sobre los próximos eventos: <https://www.facebook.com/AmputeeUSA/> (en inglés).

Para Obtener Más Información Sobre Este Artículo:

Rosenbaum-Chou, T., Daly, W., Austin, R., Chaubey, P., & Boone, D. (2016) El [Desarrollo y uso en mundo real de un Sistema de reacción háptica vibratoria para los usuarios de prótesis de extremidad superior](#). Revista de Prótesis y Ortesis, 28(4), 136-144. Este artículo está disponible de la colección de NARIC bajo el Número de Acceso J74945 y está en inglés.

---

Enfoque en la Investigación es una publicación del Centro Nacional de Información sobre la Rehabilitación (NARIC por sus siglas en inglés), una biblioteca y centro de información centrado en la investigación de discapacidad y rehabilitación, con un enfoque especial en la investigación financiada por NIDILRR. NARIC proporciona información, referencia, y entrega de documentos sobre una amplia gama de temas de discapacidad y rehabilitación. Para obtener más información sobre este estudio y el trabajo de la gran comunidad de concesionarios de NIDILRR, visite NARIC en <http://www.naric.com/?q=es/paginaprincipal> o llame al 800/346-2742 para hablar con un especialista en información.

NARIC opera bajo un contrato del Instituto Nacional de la Investigación sobre la Discapacidad, Vida Independiente, y Rehabilitación (NIDILRR por sus siglas en inglés), Administración para la Vida Independiente, Departamento de Salud y Servicios Humanos, contrato #GS-06F-0726z.

**Keywords:** prótesis, reacción aptica vibratoria, amputación, enfoque de investigación