MANGO DE REHABILITACIÓN FUNCIONAL IMPRESO EN 3D

TECNOLOGÍA PATENTADA

DATOS DE CONTACTO:

Relaciones con la Empresa
Oficina de Transferencia de Resultados de la Investigación-OTRI
Universidad de Alicante
Tel.: +34 96 590 99 59
Email: areaempresas@ua.es
http://innoua.ua.es

RESUMEN

El grupo de **Diseño en Ingeniería y Desarrollo Tecnológico (DIDET)** desde el laboratorio ArtefactosLAB de la Universidad de Alicante ha desarrollado un mango de rehabilitación funcional que permite mejorar las destrezas manipulativas del paciente con alteraciones neurológicas y/o físicas, favoreciendo el incremento en su autonomía en las actividades básicas de la vida diaria. Este dispositivo, fabricado mediante impresión 3D, ofrece grandes ventajas en cuanto a su funcionalidad, diseño inteligente y coste asequible para todos los públicos.

El grupo busca empresas o instituciones interesadas en continuar con esta labor de innovación social desarrollando el dispositivo o en el diseño y fabricación de otros nuevos.



INTRODUCCIÓN

Los métodos utilizados para valoración clínica, normalmente, se limitan a la evaluación de la fuerza de agarre con un **dinamómetro**, instrumento que permite medir la fuerza máxima de agarre en un intervalo de tiempo limitado, y no es posible traducir los datos de fuerza máxima ejercida como predictor de la manipulación de objetos cotidianos.

Otros dispositivos existentes en el mercado, que tienen como objetivo entrenar la fuerza de la mano, son **dinamómetros-electrónicos** capaces de conectarse vía bluetooth a una aplicación móvil, donde el paciente puede obtener "in situ" el feedback de la fuerza que está ejerciendo, pero no permiten realizar ninguna actividad básica ni instrumental de la vida diaria. Otra opción son los **dispositivos robóticos** cuyo coste es más elevado.

Los problemas de las opciones existentes en el mercado es la incapacidad para medir la fuerza a tiempo real y la versatilidad en las actividades que el paciente puede hacer durante la terapia, siendo imposible realizar actividades básicas e instrumentales de la vida diaria al mismo tiempo que se entrena la modulación de la fuerza, todo ello usando un dispositivo que sea factible en cuanto a su fabricación, logrando así que sea más asequible a todos los públicos.

Por todo lo expuesto anteriormente, es necesario el diseño de un mango de rehabilitación funcional que solucione los problemas que aquí se plantean.

DESCRIPCIÓN TÉCNICA

El mango propioceptivo de rehabilitación funcional comprende los siguientes elementos (*véase Figura 1*):

• **Carcasa** (8) que consiste en un revestimiento ergonómico donde se introducen a presión el resto de elementos del mango.

• **Sensor** (9) capaz de medir fuerza o en su defecto, deformación.

• **Base** (10) donde se inserta la herramienta a utilizar que consiste en un compartimento donde se introducen los elementos electrónicos del mango que son los siguientes:

o Motor vibrador (1) empleado para el estímulo vibrotáctil.

o Leds (2) para indicar la fuerza ejercida.

o *Buzzer* piezoeléctrico (3) empleado para el estímulo sonoro.

o Microcontrolador (4) para almacenar las instrucciones en su memoria.

o Batería (5) para conseguir un dispositivo autónomo.

o Módulo electrónico (6) controlador de la carga de la batería.

o Interruptor On/Off (7) para poder encender y apagar el dispositivo.

De esta forma, la invención presenta la capacidad para medir la fuerza a tiempo real y la versatilidad en las actividades que el paciente puede hacer durante la terapia.

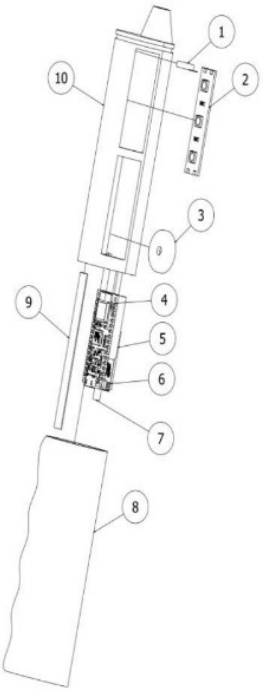


Figura 1: Vista del dispositivo con sus respectivos elementos

VENTAJAS Y ASPECTOS INNOVADORES

VENTAJAS DE LA TECNOLOGÍA

Este dispositivo presenta una serie de ventajas muy destacadas:

• Se ha construido como un mango ergonómico de **material flexible** con el fin de facilitar la distribución de la fuerza de agarre y proporcionar comodidad durante su uso.

• Gracias al material de fabricación se facilita su limpieza y desinfección, siendo un dispositivo **resistente al agua**. De esta manera, se consigue que cualquier usuario en su vida diaria pueda hacer uso del mango durante la realización de distintas actividades sin importar el entorno en el que se ejecuten.

• Al mismo tiempo, presenta un revestimiento que consigue que el dispositivo sea **resistente a golpes y salpicaduras**.

• Integra **sensores** de presión que permiten medir la fuerza ejercida por el paciente durante una actividad a tiempo real y de forma constante, las variaciones y reacciones del paciente se registran gracias a un sistema de comunicación entre el dispositivo y la aplicación. De esta forma, proporciona al paciente un *biofeedback* de 3 tipos cuando ejerce una fuerza de agarre que no se adapta a las exigencias de la actividad:

o Óptico

o Auditivo

o Propioceptivo

Al generar los avisos el paciente modifica su fuerza de presión y aprende, mediante la experimentación del propio movimiento,

cuál es la fuerza que debe ejercer.

- **Conectividad**, el dispositivo se conecta a una aplicación multiplataforma. Esta aplicación permite adaptarlo según cuatro perfiles diferentes (profesional, paciente, cuidador y administrador) dependiendo de los distintos usos que se dé al dispositivo y al entorno de rehabilitación.
- Cabezales intercambiables para entrenar la fuerza de agarre durante distintas **actividades básicas** e instrumentales de la vida diaria como comer o lavarse los dientes (*véase Figura 2*). Toda esta información se guarda en la aplicación y se interpretan los datos generados durante el uso del dispositivo.



Figura 2: Prototipo del dispositivo con cabezal para comer

- El dispositivo puede ser **formateado** (borrar los datos del paciente que ha sido dado de alta) y ser usado de forma individual y/o consecutiva por otro paciente recogiendo la información sobre su progreso.
- Permite la **rehabilitación domiciliaria** con o sin la presencia física del terapeuta y evitando desplazamientos favoreciendo la flexibilidad horaria y la agilidad en las sesiones de pacientes que van presencialmente a la clínica.

ASPECTOS INNOVADORES DE LA TECNOLOGÍA

Tanto el diseño como el proceso de fabricación del dispositivo han sido optimizados para que pueda ser producido mediante una impresora 3D que, junto al uso de modelos tridimensionales, se ha convertido en un proceso de fabricación alternativo al convencional. Concretamente, se ha utilizado una máquina de modelado por deposición fundida (FDM), su aplicación dentro de las tecnologías de rehabilitación abre un sinfín de posibilidades para mejorar la calidad de vida de las personas con diversidad funcional debido fundamentalmente a cuatro factores:

- Bajo coste de materiales y equipos necesarios.
- Rapidez en la fabricación.
- Libertad de diseño que permite acercarse a las necesidades personales e intrínsecas del usuario sea cual sea su edad o patología, por tanto, yendo más allá de las necesidades clínicas (en las que se centra el sector productivo por cuestiones de costes finales y número de unidades).
- Fabricación en cualquier parte del mundo, dando la posibilidad al usuario o al profesional rehabilitador de autofabricar y personalizar su propio dispositivo, lo que además supone un ahorro en logística y distribución.

En consecuencia, este innovador dispositivo representa un nuevo producto socialmente responsable que genera una huella positiva a nivel social, medioambiental y económico en la comunidad. El resultado es un producto de tacto blando y resistente gracias al material de fabricación.

ESTADO ACTUAL

El prototipo actual es fruto de la participación de diferentes personas con diversidad funcional con las que se ha probado y ajustado las prestaciones del mango de rehabilitación. Por lo tanto, es un dispositivo que cumple perfectamente los objetivos previstos y que puede obtenerse mediante fabricación aditiva, con capacidad de personalización según los requerimientos de usuario.

APLICACIONES DE LA OFERTA

Fundamentalmente, se dirige al sector de tecnologías para la rehabilitación y mejora de la calidad de vida de las personas y, de

forma más concreta, al ámbito de la **neurorrehabilitación**.

La impresión 3D o fabricación aditiva es una técnica que puede aplicarse para satisfacer cualquier necesidad, de cualquier campo, que una persona pueda tener. Especialmente útil para aquellas personas con diversidad funcional con unas problemáticas muy personales en campos como el médico, educativo, laboral o de la movilidad.

COLABORACIÓN BUSCADA

Desde ArtefactosLAB, el grupo DIDET busca empresas o instituciones interesadas en apoyar el desarrollo del mango de rehabilitación o en el diseño y fabricación de otros nuevos dispositivos con fines sociales.

DERECHOS DE PROPIEDAD INTELECTUAL

Esta tecnología se encuentra protegida mediante **solicitud de patente**.

- Título de la patente: *"Mango propioceptivo de rehabilitación funcional"*.
- Número de solicitud: P202131177
- Fecha de solicitud: 20/12/2021

SECTORES DE APLICACIÓN (3)

Educación
Ingeniería, Robótica y Automática
Medicina y Salud

IMÁGENES TÉCNICAS (1)

GENERALITAT VALENCIANA
IVACE+i INSTITUTO VALENCIANO DE COMPETITIVIDAD E INNOVACIÓN
Financiado por la Unión Europea