

Andador infantil sensorizado para la evaluación de terapias de rehabilitación

B. Estebanez-Campos ¹, J. M. Velasco-García ¹, A. Peña-Trabalón ¹, S. Moreno-Vegas ¹, F. Nadal-Martínez ¹, F. García-Vacas ¹, A. Pérez-Blanca ¹, M. Prado-Novoa ¹, Rita P. Romero-Calisteo ²

¹ Universidad de Málaga. BIOCLINA, España, bioclin@uma.es

² Universidad de Málaga, Departamento de Fisioterapia, Facultad de Ciencias de la Salud, España

Introducción

Las personas con problemas de movilidad encuentran diversos beneficios en el uso de andadores y de dispositivos de ayuda a la movilidad [1]. La capacidad de andar e interactuar con nuestro entorno provoca mejoras en la marcha funcional, la fuerza muscular, la resistencia y la innervación muscular. Además, los sistemas de apoyo a la marcha promueven la participación y la interacción del usuario, otorgándoles una mayor autonomía y una mejor calidad de vida [2]. Sin embargo, muchas plataformas de entrenamiento estático, exoesqueletos y andadores inteligentes no se encuentran disponibles para su utilización en la mayoría de centros de rehabilitación, ya que tienen un alto coste económico, además de requerir de una formación específica para su uso. Este trabajo propone un andador posterior sensorizado, de bajo coste, modular y fácil de usar, que permite la monitorización del paciente mediante la adquisición de parámetros que son relevantes para los profesionales en el campo de la rehabilitación. De esta forma, la información registrada servirá para complementar los datos recogidos en las escalas de evaluación observacional y personalizar las terapias de recuperación en función de esta retroalimentación.

Métodos

El prototipo de andador sensorizado ofrece un soporte posterior para pacientes entre 3 y 8 años de edad con problemas de movilidad. La estructura en forma de U con ruedas envuelve al paciente, permitiéndole moverse con seguridad y evitando las colisiones con su entorno (ver Figura 1). El sistema de adquisición del andador cuenta con tres células de carga para medir la interacción del paciente con la estructura, una célula en el asiento (SIWAREX® WL200 SP-S AA, Siemens Process Instrumentation, Germany) y dos en el soporte horizontal para las manos (model 1042 Tedeá Huntleigh, Vishay Precision Group, EU). Además, también es posible adquirir la posición de la parte superior de la espalda y la actividad muscular de los músculos de interés. La inclinación de la espalda es medida gracias a una unidad de medida inercial (InvenSense® MPU6050, TDK Corporation, Japan) y hay disponibles 8 sensores de electromiografía de bajo coste para registrar la actividad muscular (MyoWare®, Advancer Technologies). Todas las señales mencionadas son adquiridas de forma sincronizada por un controlador (myRIO- 1900 of National Instruments Instruments), que las envía a un ordenador con una aplicación de usuario desarrollada en LabView, donde el personal médico puede visualizar las curvas de los datos, controlar el sistema de adquisición y configurar

las sesiones del paciente. Tres voluntarios pediátricos sin problemas de movilidad, de 5, 7 y 8 años de edad, han realizado un test experimental sencillo para validar el funcionamiento del prototipo de andador descrito. Los pacientes han caminado de forma continua a lo largo de un pasillo de 10 metros de longitud, guardándose los datos de las sesiones para un posterior procesamiento de los datos y análisis de los ciclos de la marcha del paciente.

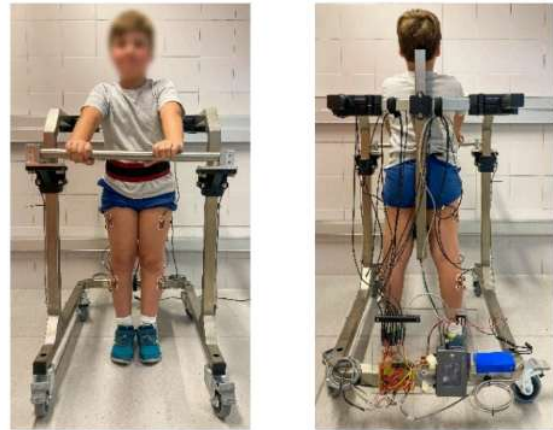


Figura 1: Vistas frontal y posterior del prototipo de andador infantil con paciente

Resultados y Discusión

Los resultados extraídos de los ensayos con el andador ponen de relieve que es posible cuantificar a lo largo del tiempo y con suficiente precisión, las siguientes variables cinemáticas y cinéticas: el movimiento rotacional relativo de la parte superior de la espalda, el porcentaje de peso corporal transferido al andador y el patrón de activación de los músculos agonistas y antagonistas seleccionados por el personal médico. Hay que resaltar que la observación de la evolución de cada uno de esos parámetros durante el ciclo de la marcha permite a los especialistas en rehabilitación poder identificar y valorar cuantitativamente los posibles desórdenes físicos, asimetrías de la marcha, mala postura del torso o respuestas anormales de los grupos musculares valorados.

Agradecimientos

Este trabajo ha sido financiado por la Universidad de Málaga.

Referencias

- [1] Rodríguez-Costa et al, Int. J. Environ. Res. Public Health 2021, 18(6), 2808.
- [2] Poole et al, Disabil Rehabil Assist Technol 2018 May; 13(4):422-433.