

Caracterización del apoyo en la marcha asistida con una muleta

I. Sesar¹, I. Cabanes¹, A. Zubizarreta¹, E. Portillo¹, A. Rodríguez², J. Torres-Unda²

¹ Departamento de Ingeniería de Sistemas y Automática, UPV/EHU, Bilbao, itziar.cabanes@ehu.eus

² Departamento de Fisiología, UPV/EHU, Leioa, ana.rodriguez@ehu.eus

1. Introducción y objetivo

Actualmente existen diversas escalas y procedimientos clínicos que son habitualmente empleados para evaluar el estado funcional del paciente en los procesos de rehabilitación de las extremidades inferiores. Si bien es cierto que no hay un consenso sobre las medidas y procedimientos que se deberían aplicar para evaluar la mejora conseguida mediante las terapias de rehabilitación, numerosos expertos recomiendan utilizar indicadores cinemáticos (obtenidos mediante una evaluación instrumentada) así como escalas que sean capaces de identificar cambios a nivel funcional, como por ejemplo, el índice de motricidad y la escala Ashworth [1].

Una de las pruebas más recomendadas para evaluar la marcha es el test de los 10 metros [1]. Sin embargo, esta escala sólo mide un único indicador cinemático: la velocidad media [2]. El objetivo de este trabajo es analizar otros indicadores cinemáticos definidos a partir de variables medidas por una serie de sensores integrados en una muleta que permitirán caracterizar de forma cuantitativa los diferentes patrones de apoyo en aquellos pacientes que necesiten un dispositivo de ayuda durante la marcha. Los resultados se utilizarán para desarrollar un sistema de diagnóstico inteligente en un futuro.

2. Ensayos experimentales

Los ensayos experimentales se han llevado a cabo usando una contera que integra una serie de sensores que permiten medir la fuerza aplicada en el eje de la muleta y las inclinaciones anteroposterior (Y) y latero-medial (X) de la muleta en la que se acopla.

En el protocolo de ensayos clínicos, se han definido 3 pruebas: andar una distancia de 10 metros al ritmo normal y cómodo de cada individuo, intentando descargar todo el peso corporal sobre la muleta (prueba 1), misma situación que la anterior, pero intentando descargar la mitad del peso corporal (prueba 2) y, andar una distancia de 10 metros, suponiendo que se camina por una pista resbaladiza y se está utilizando la muleta para no perder el equilibrio (prueba 3).

Además de las anteriores variables sensorizadas, se registran los tiempos desde que la cadera de la persona sobrepasa el primer metro hasta que llega al noveno metro, dejando el primer metro y el último para aceleración y deceleración. Con cada paciente, cada prueba se realiza cuatro veces.

3. Resultados y discusión

A partir de los ensayos realizados con 30 personas sanas, se han obtenido resultados con los siguientes indicadores: porcentaje del peso corporal (PBW), tiempo de ciclo, longitud de paso e inclinaciones X e Y en pico de fuerza. La figura 1 muestra que la media del peso descargado en la muleta durante la prueba 1 es aproximadamente el 30,5% del peso corporal. La media durante la prueba 2 es el 17,5% y, durante la prueba 3, la media es el 10,4%. Para la media de la inclinación latero-medial, se puede apreciar la tendencia opuesta con una correlación significativa respecto al PBW ($r = -0,28$). Valores negativos de la inclinación X indican que la punta de la muleta está más cerca del cuerpo. El resultado parece indicar que el centro de gravedad del cuerpo se acerca más a la contera de la muleta cuando se carga más peso. Por tanto, estos parámetros permiten caracterizar las diferentes pruebas.

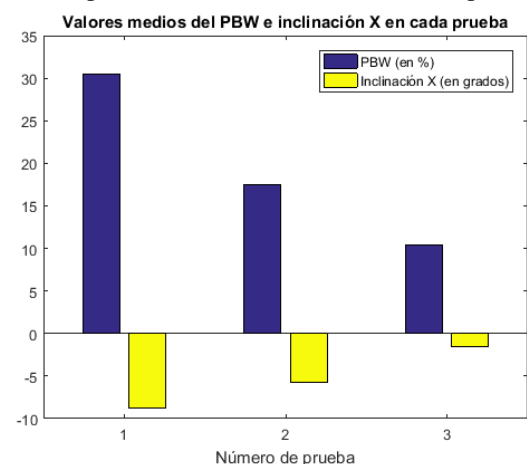


Figura 1: Comparación del PBW e inclinación X.

Agradecimientos

Este trabajo ha sido parcialmente financiado por el proyecto IT914-16 y la beca PRE_2016_2_0236 del Gobierno Vasco, y el proyecto PPG17/56 de la UPV/EHU.

Referencias

- [1] Franceschini M *et al.* A proposal for an Italian minimum data set assessment protocol for robot-assisted rehabilitation: a Delphi study. *European Journal of Physical Rehabilitation Medicine*, vol 51, no 6, 2015, pp 745-53.
- [2] Van Hedel RH. *et al.* Standardized assessment of walking capacity after spinal cord injury: the European network approach. *Neurol. Research*, vol 30, no 1, 2008, pp 61-73.