

## **EFFECTOS DEL NÚMERO DE APOYOS EN EL EQUILIBRIO. RESULTADOS PRELIMINARES CON ELECTROENCEFALOGRAFÍA**

Daniel Collado, Abel Romano-Peris,  
Juan Pedro Martín-Martínez, Jorge Pérez-Gómez y Narcís Gusi

Universidad de Extremadura.

Correspondencia: danicolladom@gmail.com

---

### INTRODUCCIÓN

El control del equilibrio depende de un amplio número de factores. La base de sustentación se puede modificar de diferentes formas. La variación en el número de apoyos es un modo de modificar este factor. De este modo, la complejidad de las pruebas de equilibrio con apoyo monopodal puede decirse que es mayor que la misma prueba realizada con apoyo bipodal. La teoría de la eficiencia neural (Del Percio et al., 2009) establece que las tareas que requieren una mayor demanda cognitiva, se manifiestan con un espectro de potencia de la señal electroencefalográfica mayor. Los aparatos tradicionales de electroencefalografía han limitado el estudio de la actividad cerebral del movimiento humano. Los avances tecnológicos permiten en la actualidad realizar evaluaciones de la actividad cortical mediante dispositivos inalámbricos y con electrodos secos. Sin embargo, aún son pocos los estudios realizados con estos dispositivos. El objetivo del estudio es determinar la influencia del número de apoyos en la actividad eléctrica cortical durante la realización de tareas de equilibrios.

### MÉTODO

#### *Participantes*

En el estudio participaron 12 sujetos varones, jóvenes y sanos que presentaban las siguientes características:

TABLA 1  
Características de la muestra.

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
Edad (años)	12	22	26	23,00	1,206
Altura (cm)	12	166	189	177,00	7,173
Peso (kg)	12	58	79	69,58	8,096

### Procedimiento

Los sujetos realizaron diferentes tareas de equilibrio en el dispositivo Biodex Balance System (BMS, 1999). Se analizó la actividad cerebral con el dispositivo ENOBIO (Ruffini et al., 2007) durante la realización de dichas pruebas. Este instrumento es inalámbrico y sus electrodos no requieren gel, de modo que aumenta considerablemente la validez ecológica. Los espectros de potencia de los electrodos centrales y el parietal central fueron comparados en las pruebas de apoyo monopodal con respecto a los obtenidos en las pruebas con apoyo bipodal.

### RESULTADOS

Se encontraron diferencias estadísticamente significativas en los electrodos centrales derecho y central, y en el parietal central. Los espectros de potencia resultaron ser mayores para las pruebas monopodales en comparación con las pruebas bipodales.

TABLA 2

Efecto del número de puntos de apoyo, la estabilidad de la superficie y la combinación de ambas en la actividad cerebral.

		Canal				
		C3	C4	CZ	FZ	PZ
Puntos de apoyo	M. (DT) bipodales	60,38 (1,41)	60,68 (1,34)	60,65 (1,37)	60,35 (1,46)	60,45 (1,38)
	M. (DT) monopodales	60,77 (2,10)	61,27 (2,08)	61,24 (2,04)	60,78 (2,02)	60,97 (1,95)
	Prueba Wilcoxon	-1,49	-2,197*	-2,04*	-1,78	-2,28*
p		0,136	0,028	0,041	0,075	0,023

### DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos corroboran la teoría de la eficiencia neural (Del Percio et al., 2009), encontrando mayores espectros en las tareas teóricamente más complejas. Estas diferencias pueden ser halladas mediante un instrumento de análisis de la actividad eléctrica cortical con una validez ecológica mayor (Ruffini et al., 2007), de manera que la aplicabilidad de la electroencefalografía en las ciencias del deporte puede crecer exponencialmente en los próximos años.

Existen diferencias a nivel de la corteza cerebral en la realización de tareas de equilibrio con apoyo monopodal y bipodal. Estas diferencias pueden ser

encontradas con instrumentos móviles, que permiten análisis en movimiento. En vista de estos resultados y de la bibliografía existente, se prevé un auge en las investigaciones realizadas en ciencias del deporte basadas en la electroencefalografía.

#### REFERENCIAS

- BMS. (1999). *Biodex Balance System: Clinical Resource Manual*. Nueva York: Biodex Medical Systems Inc.
- Del Percio, C., Babiloni, C., Marzano, N., Iacoboni, M., Infarinato, F., Vecchio, F., . . . Eusebi, F. (2009). "Neural efficiency" of athletes' brain for upright standing: a high-resolution EEG study. *Brain Research Bulletin*, 79(3-4), 193-200. doi: 10.1016/j.brainresbull.2009.02.001
- Ruffini, G., Dunne, S., Farrés, E., Cester, I., Watts, P. C., Ravi, S., ... & Vandecasteele, B. (2007, August). ENOBIO dry electrophysiology electrode; first human trial plus wireless electrode system. In *Engineering in Medicine and Biology Society, 2007. EMBS 2007. 29th Annual International Conference of the IEEE* (pp. 6689-6693). IEEE.