

## **POTENCIA GENERADA EN DIFERENTES POSICIONES Y CADENCIAS DURANTE LA PEDALADA EN CICLISMO INDOOR**

Javier González-Sánchez, José Luis Felipe, Álvaro Fernandez-Luna,  
Sonia García-Merino, Susana Moral y Carlos Barbado

Universidad Europea de Madrid

Correspondencia: javier\_entrenamiento\_funcional@hotmail.com

---

### INTRODUCCIÓN

El Ciclismo Indoor (CI) es una actividad colectiva ofrecida en la mayoría de gimnasios y centros de fitness. Se trata de un ejercicio predominantemente cardiovascular, de alta intensidad, en el que intervienen grandes grupos musculares del miembro inferior (Barbado, 2005). La mayor parte de los estudios publicados se han centrado en la cuantificación de la intensidad del ejercicio durante la práctica, calificando el CI como una actividad vigorosa (Barbado, 2013; Caria, Tangianu, Concu, Crisafulli, & Mameli, 2007).

La pedalada es el patrón motor primario en CI. Aunque no se han publicado estudios sobre la pedalada en CI, existe evidencia de que la pierna dominante genera más potencia en ciclismo (Bini & Hume, 2014), esto podría estar relacionado con una disminución de la eficiencia mecánica, especialmente en sujetos poco entrenados (Carpes, Mota, & Faria, 2010).

El hecho que en CI exista una pierna líder que marca el ritmo de manera coordinada con la música (Barbado & Barranco, 2007) podría relacionarse con un aumento en el desequilibrio en la potencia generada entre ambas piernas, especialmente en la combinación de cadencias altas (100 rpm) y picos de potencia bajos (100 W) (Carpes et al., 2010).

En CI se utiliza el pedaleo sentado y de pie, siendo técnicas que pueden tener una influencia determinante sobre la potencia generada en un mismo nivel de intensidad fisiológica. Tanaka, Bassett, Best, & Baker, (1996) sugieren que el pedaleo de pie es menos económico que el pedaleo sentado.

En cuanto a la cadencia de pedalada en CI, se utilizan distintos rangos en función de las técnicas aplicadas. Estudios realizados sobre cicloergómetro evidencian que el pedaleo lento (<70 rpm) es más eficiente que el pedaleo rápido (>90 rpm) (Whitty, Murphy, Coutts, & Watsford, 2009)

El objetivo de este estudio fue analizar la simetría de pedaleo y el efecto de la cadencia y la posición sobre la potencia generada, de forma específica durante una sesión de CI.

## MÉTODO

### *Participantes*

Se seleccionaron 7 instructores de CI ( $33 \pm 7$  años,  $70 \pm 6$  Kg,  $178 \pm 6$  cm) varones, sanos y con experiencia previa en la práctica.

### *Procedimiento*

Se determinó la pierna dominante mediante un test de lateralidad (Gabbard & Hart, 1996) y se estimó la FC máxima mediante la fórmula de Tanaka (Tanaka, Monahan, & Seals, 2001). Se estructuró una sesión de CI con 9 tramos. En los seis primeros la cadencia era de 75 pedaladas por minuto (rpm). Se alternaban tramos de pie y sentado y la intensidad de FC se aumentaba cada dos de estos tramos, siendo en los dos primeros 70-75%, en los dos siguientes 80-85% y los dos últimos 85-90% de la FC máxima. En los siguientes tres tramos la cadencia fue de 100, 120 y 100 rpm respectivamente y la intensidad fue de 85-90% para los dos primeros y de 70% para el tercero. En estos tramos la posición fue de sentado.

### *Material*

Se utilizó para la sesión una bicicleta Tomahawk S y la intensidad fue controlada mediante la monitorización de la FC utilizando un cardifrecuenciómetro Polar RS600x que los sujetos pudieron visualizar durante la sesión. Para el control de la cadencia los sujetos pedalearon al ritmo de la música previamente editada y para cuantificarla se utilizó el sistema Polar Keo Power, este mismo sistema, fue también utilizado para cuantificar la potencia generada por cada pierna en cada tramo de la sesión.

## RESULTADOS

Para el análisis estadístico se utilizó el software de análisis SPSS v 21.0. En primer lugar se realizó la prueba no paramétrica K-S de una muestra para comprobar si los datos poseían una distribución normal. En función de lo obtenido, se procedió a realizar la comparación de medias utilizando los estadísticos prueba T para muestras relacionadas, para establecer diferencias significativas entre piernas; y ANOVA de un factor con tratamiento post-hoc Tukey, para establecer diferencias entre tramos según las diferentes variables.

Durante los tramos de pedaleo de pie se registraron menores niveles de potencia respecto a los tramos de pedaleo sentado para una misma intensidad de trabajo ( $126,95 \pm 15,71$  W vs.  $180 \pm 12$  W;  $p < 0.05$ ). Asimismo, en los tramos de pedaleo a 75 rpm se observaron mayores niveles de potencia generada que en los tramos a 120 rpm ( $218,71 \pm 45,1$  W vs  $149,43 \pm 52,9$  W), a pesar de que

la intensidad a la que se realizaron ambos tramos no fue diferente ( $p>0,05$ ). No se observaron diferencias significativas entre la potencia generada por ambas piernas ( $71,66 \pm 35,7$  W vs.  $72,45 \pm 35,7$ ;  $p>0,05$ ).

#### DISCUSIÓN

El principal hallazgo de nuestra investigación fue corroborar que no existieron diferencias significativas entre la potencia generada por una u otra pierna durante la pedalada en una sesión de CI, incluso en cadencias altas. Bini & Hume, (2014) y Carpes et al., (2010) si encontraron esas diferencias en ciclismo.

Resulta interesante el hecho de que los W generados fueron más altos en los tramos de pedaleo sentado con respecto a los tramos de pie para una misma intensidad de ejercicio. Este dato puede deberse a que pedalear sentado parece más económico que pedalear de pie (Tanaka et al., 1996).

Whitty et al., (2009) ya encontraron diferencias en la eficiencia entre el pedaleo lento ( $<70$ ) y el pedaleo rápido ( $>90$ ), resultados que coinciden con los datos analizados en este estudio.

Las conclusiones más relevantes de nuestro estudio es la muestra de que el CI es un ejercicio simétrico y por tanto no parece que pueda generar desequilibrios en el desarrollo muscular. En referencia a la posición de pedaleo, destacaremos la eficiencia de la pedalada sentado, sobre todo a cadencias lentas (75rpm) ya que es donde más potencia se generó para una misma intensidad de trabajo, por lo que una posibilidad podría ser incluir este tipo de pedaleo de forma más frecuente en las sesiones de CI.

#### REFERENCIAS

- Barbado, C. (2005). *Manual de ciclo indoor*. Barcelona: Paidotribo.
- Barbado, C. (2013). *Cuantificación de la intensidad del entrenamiento en el ciclismo indoor*. (Tesis Doctoral). Universidad Europea de Madrid. España.
- Barbado, C., & Barranco, D. (2007). *Manual de ciclo indoor avanzado*. Barcelona: Paidotribo.
- Bini, R. R., & Hume, P. A. (2014). Bilateral asymmetry assessment in cycling using commercial instrumented crank system and instrumented pedals. *International Journal of Sports Physiology and Performance*,
- Caria, M. A., Tangianu, F., Concu, A., Crisafulli, A., & Mameli, O. (2007). Quantification of spinning bike performance during a standard 50-minute class. *Journal of Sports Sciences*, 25(4), 421-429.
- Carpes, F. P., Mota, C. B., & Faria, I. E. (2010). On the bilateral asymmetry during running and cycling - a review considering leg preference. *Physical Therapy*

*in Sport : Official Journal of the Association of Chartered Physiotherapists in Sports Medicine*, 11(4), 136-142.

Gabbard, C., & Hart, S. (1996). A question of foot dominance. *The Journal of General Psychology*, 123(4), 289-296.

Tanaka, H., Bassett, D. R., Jr, Best, S. K., & Baker, K. R., Jr. (1996). Seated versus standing cycling in competitive road cyclists: Uphill climbing and maximal oxygen uptake. *Canadian Journal of Applied Physiology = Revue Canadienne De Physiologie Appliquee*, 21(2), 149-154.

Tanaka, H., Monahan, K. D., & Seals, D. R. (2001). Age-predicted maximal heart rate revisited. *Journal of the American College of Cardiology*, 37(1), 153-156.

Whitty, A. G., Murphy, A. J., Coutts, A. J., & Watsford, M. L. (2009). Factors associated with the selection of the freely chosen cadence in non-cyclists. *European Journal of Applied Physiology*, 106(5), 705-712.