

EVOLUCIÓN DE LOS ÁNGULOS DE RODILLA EN EL CICLO INDOOR MEDIANTE DIFERENTES AJUSTES: ESTUDIO PILOTO

Carlos Pérez-González, Alberto Encarnación-Martínez,
Antonio García-Gallart y Aarón Manzanares

Universidad Católica de Murcia (UCAM), Murcia, España.

Correspondencia: cperez189@alu.ucam.edu

INTRODUCCIÓN

El ciclo-indoor es una actividad física colectiva, que fue adaptada a los centros deportivos en el año 1992 de la mano del ex-ciclista profesional Jonathan Goldberg (Barbado-Villalba, 2011). El desconocimiento de los usuarios acerca de aspectos básicos, como el ajuste de la bicicleta y dentro de este, el ajuste de la altura del sillín, puede desencadenar en lesiones, principalmente por sobrecarga (Mountjoy et al., 2010). Por ello, los objetivos del presente trabajo fue (1) validar el uso de diversas ecuaciones desarrolladas en estudios previos en ciclismo de carretera, basadas en la altura perineal, para el ajuste de la altura del sillín en ciclo-indoor; y (2) comprobar si alguno de los protocolos utilizados en los centros deportivos para el ajuste de la altura del sillín, se adaptan a los ángulos saludables de flexión de rodilla durante el ciclo del pedaleo situándose estos entre los 140º-150º (Ferrer-Roca, Roig, Galilea, y García-López, 2012).

MÉTODO

Participantes

En el estudio piloto participaron cuatro voluntarios, tres varones y una mujer, con una edad media de 22 años \pm 2, una talla de 1,76 metros \pm 4,9 y un peso de 74 kg \pm 3,8. Todos ellos practicaban ciclo-indoor al menos 3 veces a la semana y contaban con un bagaje previo de al menos un año de experiencia en dicha actividad.

Material

Para el estudio cinemático se utilizó una cámara de alta velocidad CASIO Exilim (Casio ®) a una frecuencia de 120 Hz, una bicicleta de ciclo-indoor Aerobike V900 (Instyle ®) un metrónomo para marcar la cadencia a 100 rpm, un juego de cuatro marcadores anatómicos para definir los segmentos anatómicos formando un modelo simple, compuesto por tres segmentos, los cuales se definieron colocando los marcadores en el trocánter mayor del fémur,

en el cóndilo lateral de la rodilla, en el maléolo lateral del tobillo y en la punta del pie, un sistema de referencias, un ordenador portátil y el programa informático SkillSpector®.

Variables

La variable dependiente fue el ángulo de flexo-extensión de rodilla durante el pedaleo. Se establecieron cuatro condiciones de estudio en función de la ecuación utilizada para ajustar la altura del sillín con diferentes fórmulas basadas en la altura perineal utilizadas en el ciclismo de carretera, siendo estas las ecuaciones de (1) Hamley y Thomas (1967), (2) LeMond y Gordis (1989), (3) Ferrer-Roca et al. (2012) y (4) una condición control siguiendo el protocolo de ajuste descrito por Drought (2008) usado hoy día en las sesiones de ciclo indoor.

Procedimiento

Para ello se midió en primer lugar la altura perineal de los participantes siguiendo el protocolo de Piednoir, Meunier, y Pauget (2000), para en base a esto determinar la altura correspondiente del sillín con las diferentes fórmulas y se ajustó el retroceso del sillín de modo independiente siguiendo las indicaciones de Gómez-Puerto, Da Silva-Grigoletto, Viana-Montaner, Vaamonde y Alvero-Cruz (2008).

Posteriormente, y tras realizar un calentamiento previo estandarizado, se filmó a los participantes de forma individual y aleatoria con cada uno de los cuatro tipos de ajuste. Se realizó una filmación de 5 segundos en cada condición.

Una vez realizadas todas las filmaciones se extrajeron los ángulos de la rodilla para cada sujeto y condiciones de estudio mediante el programa informático SkillSpector®, para el posterior tratamiento de datos mediante Microsoft Excel®, donde se realizó un tratamiento descriptivo de los mismos.

RESULTADOS

Los resultados indican que los 3 métodos de ajuste de la altura del sillín basados en la altura perineal se encontraban dentro del rango de flexión de rodilla saludable que según Ferrer-Roca et al. (2012) se encuentran situados entre 140-150°, mostrando unos valores medios de flexión de rodilla situados en 142,7° según la fórmula de LeMond y Gordis (1989), de 142,7° según la de Hamley y Thomas (1967) y de 144,6° siguiendo la fórmula establecida por Ferrer-Roca et al. (2012). Por el contrario el protocolo de uso convencional en los centros deportivos excedía el límite de los 150° de flexión de rodilla durante el ciclo de pedaleo mostrando unos valores medios de 151,1° ± 3.

En base a esto, obtuvimos que la fórmula para el ajuste de la altura del sillín que mejor se ajusta al rango articular establecido como saludable es la aportada por Ferrer-Roca et al. (2012) mostrando unos valores medios de $144,6^{\circ} \pm 3,4^{\circ}$. Las otras dos ecuaciones empleadas en el estudio, a pesar de ajustar correctamente los ángulos de flexo-extensión dentro de los valores de referencia, mostraron mayores fluctuaciones en los voluntarios analizados mostrando desviaciones típicas, en concreto con la ecuación de ajuste propuesta por Hamley y Thomas (1967) la desviación fue de $\pm 4,1^{\circ}$, mientras que con la de LeMond y Gordis (1989). fue de $\pm 5^{\circ}$.

Debido a todo ello, a su aparición tan reciente en el año 2012, y teniendo en cuenta la longitud de la biela a la hora de llevar a cabo el ajuste, la elección de este modelo se considera la más idónea para su uso a la hora de ajustar la altura del sillín en las bicicletas de ciclo-indoor.

DISCUSIÓN

Las fórmulas de ajuste de la altura del sillín aportadas por Hamley y Thomas (1967), Ferrer-Roca et al. (2012) y LeMond y Gordis (1989), se ajustan a los ángulos saludables de flexión de rodilla con lo cual, cualquiera de ellas podría ser utilizada para el ajuste de esta variable, pero consideramos que la más idónea es la desarrollada por Ferrer-Roca et al. (2012) ya que es la ecuación que mejor ajustó a todos los participantes. Igualmente, es la más reciente en el tiempo y además tiene en cuenta la longitud de la biela en la ecuación, aspecto que el resto de ecuaciones no contemplan. Por otro lado, el protocolo desarrollado por Drought (2008) implantado en muchos centros deportivos, resulta no ser adecuado para el ajuste de la altura del sillín, puesto que los ángulos de flexión de rodilla experimentados con este método sobrepasan los límites saludables establecidos y pueden ser causa de lesión en los usuarios.

REFERENCIAS

- Barbado-Villalba, C. (2011). El ciclo indoor como actividad física saludable. *Revista Española de Educación Física y Deportes*, 394, 53-68.
- Drought, J. H. (2008). Técnicas para las actividades cardiovasculares. En Earle, R. W., y Baechle, T. R. (Eds.), *Manual NSCA. Fundamentos del entrenamiento personal* (pp. 407-437). Badalona: Paidotribo.
- Ferrer-Roca, V., Roig, A., Galilea, P., y García-López, J. (2012). Influence of saddle height on lower limb kinematics in well-trained cyclists: static vs. Dynamic evaluation in bike fitting. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 26(11), 3025-3029.

- Gómez-Puerto, J. R., Da Silva-Grigoletto, M. E., Viana-Montaner, B. H., Vaamonde, D., y Alvero-Cruz, J. R. (2008). La importancia de los ajustes de la bicicleta en la prevención de las lesiones en el ciclismo: aplicaciones prácticas. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*, 1(2), 73-81.
- Hamley, E. Y., y Thomas, V. (1967). Physiological and postural factors in the calibration of the bicycle ergometer. *The Journal of Physiology*, 191(2), 55-56.
- LeMond, G., y Gordis, K. (1989). *Ciclismo completo: elección y mantenimiento del equipo, entrenamiento, dieta, técnica y tácticas para vencer*. Barcelona: Hispano Europea.
- Mountjoy, M., Junge, A., Alonso, J. M., Engebretsen, L., Dragan, I., Gerrard, D., Koudri, M., Luebs, E., Shahpar, F.M., y Dvorak, J. (2010). Sports injuries and illnesses in the 2009 FINA World Championships (Aquatics). *British Journal of Sports Medicine*, 44(7), 522-527.
- Piednoir, F., Meunier, G., y Pauget, P. (2000). *La bicicleta: descubre y practica el cicloturismo*. Barcelona: Inde.