

Efectos de la activación de mTor o PGC1 α mediante electroestimulación en variables estructurales y funcionales del músculo esquelético

Pedro L. Valenzuela Tallón*, Andresa E. de Melo; Joan Ramón Torrella; Pedro de la Villa.

1 Unidad de Fisiología. Departamento de Biología de Sistemas, Facultad de Medicina, Universidad de Alcalá. Email:pedro.valenzuela92@gmail.com. 2 Departamento de Fisiología e Inmunología. Facultad de Biología, Universidad de Barcelona.

I Congreso de Señalización Celular, SECUAH 2016. 15-17 de marzo, 2016. Universidad de Alcalá. Alcalá de Henares, Madrid. España.

Palabras clave: Masa muscular; electroestimulación; fuerza; hipertrofia.

Mantener unos niveles adecuados de masa muscular es esencial para la salud debido a sus variadas funciones, las cuales incluyen locomoción y metabolismo. En el proceso de contracción el músculo esquelético actúa como un órgano endocrino liberando al torrente sanguíneo una serie de moléculas denominadas mioquinas. Entre otros efectos, las mioquinas reducen el crecimiento tumoral y protegen de patologías crónicas como las cardiovasculares y las metabólicas [1]. Además, los niveles de masa muscular condicionan el gasto metabólico basal, así como el metabolismo de carbohidratos y la sensibilidad a la insulina, ejerciendo así una gran influencia en la prevención de la obesidad o la diabetes [2]. Por lo tanto, son necesarias herramientas que mejoren las condiciones del sistema músculo-esquelético o enlentezcan el proceso de atrofia. Distintos tipos de ejercicio físico provocan la activación de diferentes vías de señalización. Así, se ha demostrado que mientras que el ejercicio de resistencia aeróbica produce una activación de PGC1 α a través de la activación de AMPK o CaMK -aumentando la biogénesis mitocondrial y la capilarización- el estrés mecánico y metabólico producido con el entrenamiento de fuerza produce una activación de la vía Akt/mTor que estimula la síntesis proteica pudiendo producir hipertrofia muscular [3]. La electroestimulación muscular (EMS) está siendo recientemente muy estudiada por su posible papel "simulador" de ejercicio, habiéndose observado que la EMS de baja frecuencia produce una activación de vías similares a las activadas con el ejercicio de resistencia aeróbica (PGC1 α) mientras que la EMS de alta frecuencia produce una activación de señales hipertroficas (mTor/p60s6k) [4,5]. Para comprobar los efectos de la aplicación de EMS de alta frecuencia en el músculo esquelético hemos evaluado las propiedades estructurales y contráctiles del músculo Tibialis Anterior (TA) en 10 ratones C57BL/6J sometidos a 8 sesiones de EMS. Nuestros resultados muestran que la EMS de alta frecuencia produce un aumento significativo de la masa muscular (12,9%) y del área de sección transversal de las fibras musculares (15,6%). Además, aumenta también la máxima fuerza tetánica (17%) y el ratio de desarrollo de fuerza (21,6%). Estos resultados podrían ser la consecuencia de un aumento de la síntesis proteica por la activación de la vía de señalización Akt/mTor/p60s6k, lo cual provocaría hipertrofia y una mejora de las propiedades contráctiles de las fibras musculares. Por ello, concluimos que la electroestimulación muscular debe ser tenida en cuenta como herramienta para mejorar las condiciones musculares en cualquier población, pero en especial en aquellas personas en riesgo de atrofia y con dificultad para realizar ejercicio intenso como en situaciones de inmovilización o durante el envejecimiento.

1. Pedersen, BK (2011) Exercise-induced myokines and their role in chronic diseases. *Brain, Behaviour and Immunity* 25(5):811-816.
2. Fiuza-Luces C, Garatachea N, Berger N a, Lucia A (2013) Exercise is the real polypill. *Physiology* 28(5):330-358
3. Egan B, Zierath JR (2013) Exercise metabolism and the molecular regulation of skeletal muscle adaptation. *Cell Metabolism* 17(2):162-184.
4. Atherton PJ, Babraj J, Smith K, et al. 2005. Selective activation of AMPK-PGC-1 α or PKB-TSC2-mTOR signaling can explain specific adaptive responses to endurance or resistance training-like electrical muscle stimulation. *The FASEB Journal*. 19(7):786-788.
5. Tsutaki A, Ogasawara R, Kobayashi K, et al (2013) Effect of Intermittent Low-Frequency Electrical Stimulation on the Rat Gastrocnemius Muscle. *Biomed Research International*. 2013 (1):1-9.

Cita: Pedro L. Valenzuela, Andresa E. de Melo, Joan Ramón Torrella, Pedro de la Villa (2016) Efectos de la activación de mTor o PGC1 α mediante electroestimulación en variables estructurales y funcionales del músculo esquelético. Comunicación oral. Actas del I Congreso de Señalización Celular, SECUAH 2016. 15-17 de marzo, 2016. Universidad de Alcalá. Alcalá de Henares, Madrid. España. *Dianas* 5 (1): e20160341. ISSN 1886-8746 journal.dianas.e20160341. URI <http://hdl.handle.net/10017/15181>

Copyright: © 2016 Pedro L. Valenzuela et al. Este es un artículo open-access distribuido bajo los términos de una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional. <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>