

ACTIVACIÓN MUSCULAR DE CUÁDRICEPS E ISQUIOTIBIALES EN DISTINTOS EJERCICIOS DE FUERZA

Gonzalo Torres, Carlos García, Javier Rueda,
Archit Navandar y Enrique Navarro

Universidad Politécnica de Madrid I.N.E.F

Correspondencia: gonzalotorres1989@gmail.com

INTRODUCCIÓN

En el fútbol profesional, y en la mayoría de deportes de alta competición uno de los objetivos principales es dotar al deportista de la mejor condición física posible e intentar evitar durante la temporada lesiones de todo tipo. Por medio de la EMG se pretende sacar una serie de variables que, en un primer momento permitan valorar la condición física del deportista y diagnosticar posibles lesiones musculares. El uso de la electromiografía para la valoración de posibles factores de riesgo en la lesión de Isquiotibiales es relativamente nuevo, hasta hace poco la mayoría de estudios se hacían con máquinas isocinéticas (Cooms, Garbutt, 2002). Según Casáis(2008) en la construcción muscular del deportista ha de asegurarse una buena armonía entre diferentes grupos musculares y respetar los principios de equilibrio agonista-antagonista. La fuerza muscular no puede ser medida directamente, pero gracias a la EMG se puede conocer la señal eléctrica que llega a los músculos por medio de electrodos. Según Calahorro, Torres, Lara, Sánchez (2011) la fuerza juega un papel fundamental a la hora de sprintar, golpear etc. La EMG puede ser una buena herramienta para valorar el riesgo de lesión de isquiotibiales mediante el cálculo del ratio Isquiotibiales/Cuadriceps; la ventaja respecto a las pruebas isocinéticas es que se obtiene información de la contracción de todos los cuerpos musculares (Begalle, DiStefano, Blackburn, Padua 2012). Objetivos: 1- Valorar la activación muscular de cuádriceps e isquiotibiales en jugadores de fútbol.

MÉTODO

Participantes

La muestra estaba compuesta de un portero, cinco defensas, 4 centrocampistas y dos delanteros, entrenaban 5 días a la semana más el partido del fin de semana, con una duración media de los entrenamientos de 1,5 h.

Procedimiento

Está ampliamente aceptado que la señal electromiográfica (EMG) está relacionada con la tensión muscular o fuerza ejercida por un músculo, pero es difícil de definir cuantitativamente (García, Usach, 2006). Para la toma de datos se utilizó el sistema de electromiografía superficial "Trigno Wireless Delsys" que dotó a los sujetos de gran libertad de movimiento al ser portátil e inalámbrico. Para determinar la posición de los electrodos se utilizó el protocolo de SENIAM (Hermes,1997), en el cuál se indica la colocación óptima de los sensores para la mayoría de músculos del cuerpo, en nuestro caso fueron los músculos recto femoral, vasto medial, vasto lateral, bíceps femoral y semitendinoso. La muestra estaba compuesta por 12 sujetos(hombres; edad=20,56 \pm 1,45 años, estatura=177,53 \pm 5,08cm, masa=69,29 \pm 7,00 kg) profesionales pertenecientes al equipo de fútbol Rayo vallecano "B" de Madrid S.A.D.

Variables dependientes

1-Señal eléctrica normalizada mediante el Root Mean Square medida en mV. Se realizaron 4 ejercicios a los jugadores:1-Contracción isométrica máxima de cuádriceps.

2-Contracción isométrica máxima de Femoral

3-Zancada Los jugadores siguieron la técnica descrita por Benito (2008) de piernas ligeramente separadas, un poco más de la anchura de los hombros. Efectuar la zancada hacia delante, manteniendo el tronco recto. Los sujetos tenían en el suelo la referencia de una línea que marcamos para que les fuera más fácil realizar el ejercicio. En este ejercicio se hizo una pequeña modificación, siguiendo las indicaciones del preparador físico del Rayo Vallecano, la nueva técnica consistía en no regresar al principio después de cada repetición. Este ejercicio es conocido como tijeras con mancuernas para algunos autores (Morera,Carreras,Morera,Medina, 2011).

4-Squat monopodal. Los jugadores se colocaron con un pie adelantado respecto al cuerpo, a una distancia que se sintieran cómodos y que al bajar no sobrepasara la rodilla la puntera del pie, tronco recto y mirada al frente. La pierna atrasada se colocó sobre una plataforma de 40 cm de alto con una base estable. El jugador tenía que realizar una flexo-extensión de la pierna adelantada. El objetivo de los isométricos era tener una referencia de valores máximos y poder comparar con ellos los otros dos ejercicios. Se realizaron dos repeticiones con cada pierna y un minuto de descanso en los ejercicios isométricos. 5 repeticiones con cada pierna en zancada y squat monopodal con una carga externa del 30% del peso corporal del sujeto. El ritmo de cada repetición era marcado.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

No se encontraron diferencias entre pierna dominante y no dominante; es algo que se podía esperar ya que son jugadores profesionales que trabajan con la bilateralidad, por lo que tienen un gran equilibrio muscular. Respecto al cuádriceps se encontraron diferencias significativas entre ejercicios, existiendo un patrón muscular de activación. El patrón muscular se corresponde con el encontrado por Alkner, Tesch, Berg, (2000) siendo el Vasto Medial el que mayor protagonismo tiene en la zancada y el squat, seguido del vasto medial y por último el recto femoral. En los isquiotibiales se encontraron diferencias significativas entre ejercicios y un patrón de activación muscular. En el caso de la musculatura posterior es el Semitendinoso el que tiene mayor implicación que el bíceps femoral

Los resultados anteriores demuestran la existencia de un patrón de activación muscular en cada ejercicio que puede servir para valorar el equilibrio intra grupo muscular de un jugador en un momento determinado de la temporada o para ver su evolución durante la misma. No hay diferencias significativas en el ratio isquiotibial/cuádriceps entre los dos ejercicios propuestos. Según Begalle et al.,(2012) el ejercicio de squat monopodal tiene mayor implicación de la musculatura isquiotibial sin embargo en el presente trabajo no se han encontrado diferencias significativas; esto ha podido ser debido a que las muestras son muy distintas, en esta ocasión se ha tratado de futbolistas de alto nivel. En cualquier caso se ha encontrado un ratio de activación Isquiotibiales/Cuadriceps que puede ser tomado como referencia para la valoración del equilibrio muscular agonista-antagonista.

Se ha demostrado que la técnica de emg con un protocolo apropiado basado en ejercicios específicos puede ser utilizada para la valoración de la activación muscular de cuádriceps e isquiotibiales. Son necesarios más estudios en el futuro que consigan relacionar estos valores con la probabilidad de lesión muscular.

REFERENCIAS

- Alkner, B. A., Tesch, P. A., Berg, H. E. (2000). Quadriceps EMG/force relationship in knee extension and leg press. *Medicine and science in sports and exercise*, 32(2), 459-463.
- Begalle, R. L., DiStefano, L. J., Blackburn, T., Padua, D. A. (2012). Quadriceps and hamstrings coactivation during common therapeutic exercises. *Journal of athletic training*, 47(4), 396.
- Benito, P. (2008). Conceptos básicos del entrenamiento con cargas: de la musculación al wellness. Madrid: Kinesis.

- Calahorro, F., Torres-Luque, G., Lara, A. J., Zagalaz, M. L. (2011). Parameters related to the competition's physical training. *Journal of Sport and Health Research*.3(2):113-128.
- Casáis,L.(2008). Revisión de las estrategias para la prevención de lesiones en el deporte desde la actividad física. *Apunts.Medicina de l'esport*.157,30-40.
- Coombs, R.,Garbutt, G. (2002). Developments in the use of the hamstring/quadriceps ratio for the assessment of muscle balance. *Journal of Sports Science and Medicine*, 1(3), 56-62.
- García, A., Usach, R. (2006). Relación entre la fuerza y la electromiografía (EMG) del vasto interno del cuádriceps, en movimientos de media sentadilla con carga. Instituto Nacional de Educación Física de Cataluña. Lleida. *Biomecánica*, 14 (2), 2006, pp. 12-16.
- Hermens, H. J., Freriks, B. (1997). The state of the art on sensors and sensor placement procedures for surface electromyography: a proposal for sensor placement procedures. Report of the SENIAM Project, Roessingh Research and Development, Enschede.
- Morera,C.,Carreras,D.,Morera, M., Medina,D.(2011). Terminología de los ejercicios de fuerza con sobrecargas. *Educación Física y Deportes*. n.º 106, 4.º trimestre, pp. 71-83.