



Trabajo de fin de Máster (TFM): Máster en Rendimiento Deportivo y Salud. Universidad Miguel Hernández de Elche.

Efecto de la fatiga sobre la fuerza isquiosural en test de campo pre y post carga en futbolistas semi-élite.

Alumno: Alejandro Segura Carrión, 47093481-S,

Tutor: José Luis López Elvira,



Resumen

A lo largo de los años, uno de los conceptos claves para el desarrollo y la consecución del rendimiento deportivo en el fútbol ha sido la prevención de lesiones. Mediante el presente estudio pretendemos comprobar cómo la fatiga afecta a la musculatura isquiosural de los jugadores de dos equipos semiélite sub-20 mediante la reproducción de un test de campo con apoyo monopodal (single leg bridge). El objetivo de este estudio fue comprobar la evolución del rendimiento mostrado en este test previo a un periodo de carga y después del mismo y analizar el efecto de la fatiga producida sobre la musculatura isquiosural. Los resultados mostraron una tendencia a la disminución del rendimiento en el SLHB en la medición post carga, lo cual confirma nuestra hipótesis de que la fatiga causada en este tipo de estímulos aumenta el riesgo de lesión de los deportistas, debiendo establecer así las medidas necesarias para evitar la aparición de las mismas sobre todo teniendo en cuenta el momento de la temporada y las exigencias deportivas que presenta el calendario a lo largo de la temporada de competiciones.

Palabras clave: fatiga, fútbol, entrenamiento, efecto, carga, temporada.

Introducción

El fútbol es uno de los deportes más practicados de todo el mundo, con uno de los mayores índices de participación y lesión tanto a nivel amateur como federativo sobre todo en Europa. Según Venturelli, M., Schena, F., Zanolla, L., Bishop, D.(2011), este deporte presenta un mayor índice de lesión en comparación con otros como son el rugby o el baloncesto, hecho confirmado en otros estudios (Engebretsen et al., 2008; Fousekis et al., 2011); En la liga inglesa (Premier League), las lesiones de isquiosural fueron la principal causa de lesión presentada por los deportistas (12% frente al resto) durante dos temporadas (Woods C, Hawkins R, Maltby S, et al., 2004). Siendo así, especialmente en equipos de gran nivel, parece lógico señalar que los diferentes clubes traten de evitar el máximo posible el riesgo de lesión de sus deportistas con el objetivo de conseguir el mayor rendimiento deportivo.



Actualmente se hace mucho hincapié en ello, incluso en el deporte amateur, pues autores como Schmikli et al. (2010), Sousa, P., Rebelo, A., Brito, J. (2012), señalan respectivamente la incidencia lesiva del fútbol sub-élite en Holanda por ejemplo cada 1000 h de exposición era una de las más altas comparadas con otros deportes de equipo especialmente en aquellos deportistas cuya práctica superaba las 3h semanales y que un 57% de la muestra analizada de 231 jugadores presentó lesiones derivadas de la práctica del fútbol amateur en Portugal recomendando así programas de prevención.

Por otro lado, estudios como el de Freckleton G, Pizzari T. (2013), Wai-Yuk Lee, J., Mok, K., Chun-Kwan Chan, H., Shu-Hang Yung, P., Ming Chan, K. (2014), Benito del Pozo L., Ayán-Pérez, C., Revuelta-Benzanilla, G., Maestro, A., Fernández T., Martín-Sánchez, V (2014) o Woods et al. (2004) uno de los principales grupos musculares afectados por lesión derivada de la práctica del fútbol son los isquiosurales y la parte posterior del tren inferior del deportista, siendo estos uno de los focos de referencia en cuanto a la programación, diseño y realización de programas preventivos y de rehabilitación de lesiones dentro de las dinámicas deportivas existentes.

Según las revisiones de Bing, Y., Liu, H., Garret, W.E., Moorman, C.T. (2012) y Freckleton, G. et al. (2013), un meta-análisis de los factores de riesgo de lesión afirmó que, entre otros, el torque pico del cuádriceps, el efecto de la edad y el historial previo de lesiones de isquiosural eran factores de riesgo para la aparición de lesión en la misma; también otros parámetros como la pierna dominante, la posición del jugador, la raza, el grado de dorsi-flexión del tobillo, el rango de movimiento (ROM), desequilibrios en la musculatura o la lesión previa de rodilla mostraron evidencias de favorecer la aparición de lesiones en la musculatura citada.

Así pues ¿Cómo detectar la debilidad isquiosural para prevenir lesiones?, según los estudios de Hallet, P. (2010), y Taylor C, Cook J, Pizzari T, et al. (2008), el test de apoyo monopodal o single leg bridge test (SLHB) para isquiosural es un test clínico indicado para monitorizar su función y es utilizado en los niveles de élite y amateur (Freckleton et al 2013).

En cuanto a la fiabilidad del test, fue comprobada por Hallet, P., (2010) obteniendo una fiabilidad de coeficiente de correlación intra-clase, ICC = 0,77 a 0,89, inter-tester ICC= 0,89 a 0,91.



Por tanto, el objetivo de este estudio, fue reproducir el test SLHB en las categorías inferiores de un equipo de élite en España y ver cómo los sujetos respondían ante el mismo realizando una medición pre carga (antes de un periodo de carga intenso) e inmediatamente después de la misma viendo así cómo se comportaría y qué efecto tendría la fatiga en este tipo de población sub-élite.

Método

Diseño

Se trata de un estudio cuasi experimental donde elegimos dos tipos de muestra seleccionadas a las cuales se les aplica una medida pre carga y post carga, para valorar la fatiga al realizar el test SLHB. Entre ambas medidas transcurren 24 h y dos sesiones de entrenamiento intenso de carácter competitivo en ambas muestras.

Participantes

Inicialmente, se dispuso de una muestra de 26 jugadores de entre 15 y 19 años (17.5, 1.3 DT) pertenecientes a dos equipos del Elche Club de Fútbol de categoría juvenil, concretamente a la División de Honor (n=14, 18.3, DT 1.14) y Liga Nacional (n=12, 16.7, 0.89 DT), equipos que corresponden con la 1ª y 2ª máxima categoría del fútbol juvenil español, siendo nombrados Juvenil A y Juvenil B respectivamente de acuerdo a este criterio. Todos los jugadores firmaron un consentimiento informado sobre la participación voluntaria en el estudio, de acuerdo con el protocolo de Helsinki.

Criterios de inclusión

El único requisito necesario para participar en el estudio, aparte de firmar el consentimiento informado, era no atravesar un periodo de lesión o de readaptación de cualquier tipo y también jugar en uno de los dos equipos analizados de manera regular durante la temporada de competiciones.

A lo largo de la medición, dos sujetos (ambos del equipo división de honor) debieron ser descartados de la misma en la fase post carga debido por un lado a contraindicaciones

del cuerpo médico (fisioterapeuta) y por otro, debido a la falta de asistencia al propio entrenamiento.

Procedimiento

Para realizar el single leg bridge (SLHB), se dispusieron de 3 cajones de madera hechos a medida con una altura de 60 cm sobre el suelo sobre los cuales el jugador debía apoyar una única pierna en decúbito supino, concretamente la zona del talón, y realizar una extensión de cadera hasta 0° tal y como menciona Freckleton, G. (2013) en su estudio.



Figura 1 Single leg hamstring bridge

La angulación de la pierna apoyada durante el esfuerzo debía ser de unos 20° aproximadamente y fue controlada mediante un transportador de ángulos. Se trata de un test máximo, de modo que previamente se les explicó a los jugadores la manera de hacerlo y se realizó una demostración práctica. La medida en todo momento fue supervisada por el personal investigador de manera que cuando la pierna no apoyada ayudase al impulsarse el movimiento de la contraria, o no se llegase a 0° en la extensión de cadera, se daría un aviso; tras el segundo aviso la medida sería parada considerándola como resultado final.

Una vez reunidos los deportistas y firmado los documentos de consentimiento informado, se procedió a explicar la disposición del test y la realización del mismo de manera grupal. Posteriormente de uno en uno se les midió la longitud de palanca de su extremidad inferior dominante con una cinta métrica. Esta longitud fue la equivalente a la distancia entre el trocánter mayor y el suelo descalzo; la pierna dominante era determinada



mediante anamnesis directa al jugador bajo la pregunta ¿Con qué pierna chutas? Y el trocánter mayor era localizado bajo palpación directa con ayuda del fisioterapeuta del equipo correspondiente.

Tras esto, los jugadores realizaban 5 min de calentamiento (en la medida pre carga) genérico, guiado por el preparador físico seguido de un descanso de 2-3 min con el objetivo de que la medida no se viera condicionada por niveles iniciales de fatiga.

Se realizaron dos medidas a cada jugador, tanto en pre carga como post carga, una en la extremidad inferior derecha y una en la izquierda alternando estas por jugador inter medidas tanto en el pre como en el post test: En sendas medidas fue aplicado feedback de carácter explicativo y propioceptivo a los sujetos y fue realizada una explicación previa del test de manera individualizada a cada deportista.

Tras cada medición, el jugador descansaba unos 5 min mientras otro compañero era medido. Se evitó que en los momentos previos al test, los jugadores realizaran acciones de alta intensidad que implicaran a la musculatura isquiosural y durante el periodo de carga intermedidas transcurrieron 24h y 2 sesiones de carga, ambos equipos realizaron el mismo tiempo de entrenamiento (90 min/sesión) de carácter integrado en su mayoría estímulos competitivos, acciones explosivas y combinándolo con ejercicios de propiocepción y flexibilidad.

Cabe destacar que los test fueron realizados en el tramo final de la temporada con una jornada por disputar en el calendario competitivo, amén de los torneos posteriores que tuviera que realizar cada equipo en sus correspondientes calendarios.

Análisis de datos

La recogida de información fue tomada a pie de campo a mano, posteriormente transcrita a Microsoft Excel 2007 y tratada con el software estadístico SPSS PASW Estatistics 18 2013.

Los datos de rendimiento del test fueron agrupados en lateralidad (derecha, izquierda) y en dominancia de cada deportista (dominante y no dominante), pre carga y post carga respectivamente y diferenciando a los sujetos por equipos, por la lateralidad, edad y



longitud de palanca. Previamente a los análisis, fue medida la distribución normal de la muestra mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov para comprobar si de entrada la muestra presentaba diferencias significativas intergrupos.

No siendo así, se realizaron después dos pruebas t-test de muestras relacionadas para comprobar si había diferencias significativas entre la medida pre carga y post carga así como diferencias entre derecha e izquierda pre carga y derecha e izquierda post carga. De nuevo ese mismo análisis fue utilizado para analizar si la dominancia pre carga presentaba diferencias con la post carga y una prueba de correlaciones para ver si la medida se vio influenciada por la longitud del brazo de palanca de los deportistas a fin de determinar si el rendimiento mostrado en el test pudo verse beneficiado por los que mayor brazo presentaban.

Bibliografía:

1. Benito del Pozo L., Ayán-Pérez, C., Revuelta-Benzanilla, G., Maestro, A., Fernández T., Martín-Sánchez, V. (2014) Influence of the soccer players' professional status on the frequency and severity of injuries: A comparative pilot study. *Apunts Med Esport* 49(181):20-24.
2. Bing, Y., Liu, H., Garret, W.E., Moorman, C.T. (2012) Injury rate, mechanism, and risk factors of hamstring strain injuries in sports: A review of the literature. *Journal of Sport and Health Science* 1:92-101.
3. Freckleton G, Pizzari T. (2013) Risk factors for hamstring muscle strain injury in sport: a systematic review and meta-analysis. *Br J Sports Med* 47: 351–8.
4. Freckleton, G., Cook, J., Pizzari, T. (2013) Football Players test for hamstring injuries in Australian Rules. The predictive validity of a single leg bridge. *Br J Sports Med* 48: 713-717.



5. Hallet P. (2010). *A reliability study examining the inter- and intra-observer reliability of the muscle capacity tests included in the ECB musculoskeletal screening protocol* [Masters]. University of Nottingham.
6. Henderson, G., Barnes, C. A., Portas. M. D. (2010) Factors associated with increased propensity for hamstring injury in English Premier League soccer players. *Journal of Science and Medicine in Sport* 13:397–402.
7. Mallo, J., González, P., Veiga, S., Navarro, E. (2011) Injury incidence in a Spanish sub-elite professional football team: A prospective study during four consecutive seasons. *Journal of Sports Science and Medicine* 10:731-736.
8. Sandor L.Schmikli et al., (2010) Injury prevention target groups in soccer: Injury characteristics and incidence rates in male junior and senior players. *Journal of Science and Medicine in Sport* 14:199–203.
9. Sousa, P., Rebelo, A., Brito, J. (2012). Injuries in amateur soccer players on artificial turf: A one-season prospective study. *Physical Therapy in Sport* 14:146-151.
10. Taylor C, Cook J, Pizzari T, et al. (2008). *Developing and evaluating a relevant, comprehensive and consistent musculoskeletal protocol for Australian football*. Melbourne. Australasian Football Conference.
11. Van Mechelen W, Hlobil H, Kemper HCG. Incidence, severity, etiology and prevention of sports injuries. A review of concepts. *Sports Med* 14:82–99.
12. Venturelli, M., Schena, F., Zanolla, L., Bishop, D. (2011) Injury risk factors in young soccer players detected by a multivariate survival model. *Journal of Science and Medicine in Sport* 14:293–298
13. Wai-Yuk Lee, J., Mok, K., Chun-Kwan Chan, H., Shu-Hang Yung, P., Ming Chan, K. (2014). A prospective epidemiological study of injury incidence and injury patterns in a Hong Kong male professional football league during the competitive season. *Asia-Pacific Journal of Sports Medicine, Arthroscopy, Rehabilitation and Technology* 1 119-125.
14. Weinhandl, J. T., Earl-Boehm J. E., Ebersole K. T., Huddleston, W. E., Armstrong, B. S.R., O'Connor, K. M. (2014) Reduced hamstring strength increases anterior



cruciate ligament loading during anticipated sidestep cutting. *Clinical Biomechanics* 29:752–759.

15. Woods C, Hawkins R, Maltby S, et al. (2004) The Football Association Medical Research Programme: an audit of injuries in professional football—analysis of hamstring injuries. *Br J Sports Med* 38:36–41.

