

Entrenamiento de agilidad en futbolistas: una revisión sistemática

Agility training in football players: a systematic review

Jorge Pérez-Gómez¹, Juan Pedro Martín-Martínez¹, Jorge Carlos Vivas¹, Pedro E. Alcaraz²

¹ Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte. Universidad de Extremadura. España.

² Facultad de Deporte. UCAM, Universidad Católica San Antonio de Murcia. España.

Recepción: mayo 2015 • Aceptación: diciembre 2015

CORRESPONDENCIA:

Jorge Pérez-Gómez

jorgepg100@gmail.com

Resumen

El objetivo de la presente revisión sistemática fue revisar el estado actual de la investigación sobre entrenamiento de agilidad y ver cómo se puede mejorar la agilidad en futbolistas. Para ello se realizó una búsqueda en la base de datos Medline/Pubmed para encontrar todos los estudios publicados hasta el 1 de diciembre de 2014 bajo las siguientes palabras clave: "agility training soccer". Se encontraron 20 publicaciones que cubrían los criterios de inclusión. Según los artículos, la agilidad de los futbolistas se puede mejorar tanto en pretemporada como en temporada o una vez acabada la temporada. La mejora de la agilidad se puede conseguir con entrenamiento de pesas, con entrenamiento pliométrico, con entrenamiento combinado de fuerza y resistencia, con entrenamiento de contraste (isométrico + pliometría), mediante juegos con balón en espacios reducidos, a través de entrenamientos de esprines con cambios de dirección, mediante el método de entrenamiento: velocidad, agilidad y rapidez, con programas de entrenamiento neuromuscular, y a través de programas de calentamiento. Se han observado mejoras tanto en futbolistas amateur como en profesionales, y oscilan desde un 0.8% de mejora hasta un 22.8%.

Palabras clave: Fútbol, condición física, fuerza, resistencia, pliometría.

Abstract

The purpose of the review was to look in the scientific literature how to improve the agility in footballers. The Medline/Pubmed database was used to find out all articles published until December 1 of 2014 using the following key words: "agility training soccer". A total of 20 studies were found according to the inclusion criteria. The agility in footballers can be improved in preseason, during the season, and out of the season. The improvement in agility can be obtained through weight lifting, plyometric training, combined training of strength and endurance, contrast training (isometric + plyometric), with small-sided games, change of direction sprint training, with the speed, agility and quickness training method, with neuromuscular programs, and also with warm-up training program. The improvements were observed in both amateur and professional football players, ranging from 0.8% to 22.8% of improvement.

Key words: Football, physical fitness, strength, endurance, plyometric.

Introducción

La agilidad es un componente esencial en muchos deportes: deportes de equipo, deportes de raqueta, deportes de artes marciales; en todos ellos los jugadores tienen que estar realizando cambios de dirección y sentido constantemente. De manera específica, la agilidad constituye una cualidad importante para el rendimiento en fútbol, bien sea para acelerar, desacelerar, cambiar de dirección, escapar de los oponentes cuando se está atacando, o bien para presionarlos cuando se está defendiendo (Young & Willey, 2010).

El concepto de agilidad ha ido evolucionando. Originalmente el término agilidad se identificaba como la velocidad para realizar cambios de dirección (Draper & Lancaster, 1985); posteriormente, además de la velocidad y el cambio de dirección, se introdujo el concepto cognitivo (Young, James, & Montgomery, 2002). Más recientemente, la agilidad se ha definido como un movimiento rápido del cuerpo entero, con cambio de velocidad o dirección en respuesta a un estímulo (Sheppard & Young, 2006).

La incorporación de la toma de decisión por parte del jugador ante un estímulo, como puede ser el movimiento del balón, acciones de los compañeros, desplazamiento de los rivales, proximidad o no de compañeros o rivales, hace que el jugador realice dichas acciones de agilidad bajo lo que se conoce como tareas abiertas. Las tareas abiertas son aquellas actividades que no se pueden planificar del todo de antemano; por ejemplo, un futbolista no sabe si tiene que esprintar a por un balón o no, hasta que no vea que ese balón está dentro de su zona, o dentro de la de otro compañero. A diferencia de las tareas abiertas, encontramos las tareas cerradas. Las tareas cerradas son aquellas actividades que se pueden planificar de antemano, en estas tareas el futbolista sabe lo que tiene que hacer, por ejemplo, en un saque de esquina un jugador sabe de antemano que tiene que hacer un esprint desde la frontal del área hasta el corazón del área, y aquí hacer un cambio de dirección para ir al primer palo, con el objetivo de peinar el balón hacia atrás para el remate de otro compañero (Sheppard, Young, Doyle, Sheppard, & Newton, 2006).

Como hemos descrito anteriormente, en el fútbol podemos encontrar acciones motrices de agilidad planificadas o sin planificar, esto hace que, para conseguir un mayor rendimiento en este deporte, los entrenadores, preparadores físicos y profesionales del fútbol, elaboren ejercicios de entrenamiento que implican la utilización tanto de tareas abiertas como de tareas cerradas para mejorar la agilidad de sus futbolistas. Todo ejercicio o actividad física en la que el futbolista tiene que reaccionar ante un estímulo, pudiendo mo-

dificarse la distancia a recorrer, el sentido, o cualquier otro aspecto de esa tarea en función del estímulo, será una tarea abierta de agilidad, mientras que todo ejercicio o actividad física donde el futbolista sepa lo que va a hacer, los esprines o cambios de dirección que va a realizar, qué distancia tiene que recorrer, y en qué sentido antes de comenzar el ejercicio o la actividad, sin necesidad de responder ante un estímulo, serán tareas cerradas de agilidad (Vanttinen, Blomqvist, & Hakkinen, 2010).

Teniendo en cuenta que los futbolistas tienen que mejorar su agilidad para mejorar su rendimiento individual y el del equipo, es importante evaluar a los deportistas utilizando tanto tests de agilidad con tareas abiertas que incluyan una reacción ante un estímulo parecido al que puede acontecer en el transcurso del deporte, como tests de agilidad con tareas cerradas. Por lo tanto, el objetivo de la presente revisión es ver cómo se puede mejorar la agilidad de los futbolistas a través de los diferentes tests de agilidad empleados en los estudios llevados a cabo con estos deportistas.

Método

Para encontrar los estudios científicos sobre mejora de agilidad en futbolistas se realizó una búsqueda bibliográfica que incluyó todos los artículos publicados hasta el 1 de diciembre de 2014, en la base de datos Medline/Pubmed, utilizando las palabras clave: "agility training soccer".

Criterios de inclusión y exclusión

Se identificaron 99 estudios (Figura 1), de los que se leyó el resumen o artículo completo; se incluyeron en esta revisión aquellos en los que se observó un porcentaje de mejora en la agilidad de los futbolistas entre antes y después del entrenamiento ($n = 20$). Los 79 estudios restantes quedaron excluidos por no presentar valores de agilidad antes y después del entrenamiento

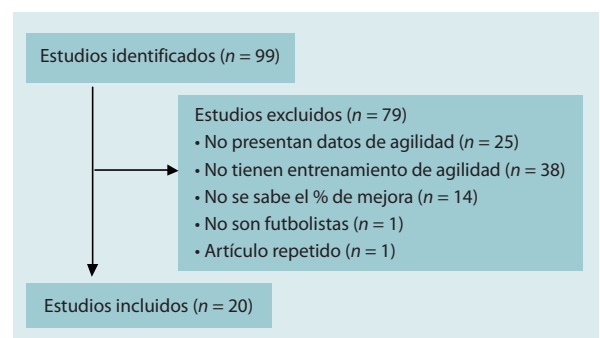


Figura 1. Proceso de selección de los estudios científicos.

Tabla 1. Porcentaje (%) de mejora en tests de agilidad sin y con balón en futbolistas

Autor, año	Porcentaje (%) de mejora en test de agilidad sin balón															
	Balsom	HAR	Illinois	left/right foot	Slalom	Esprint con giros			Esprint		T-test	M shuttle run				
						180°	90°	60°	4x5 m	10x5 m	5-10-5 m	M T-test	PA	RA	RAT	VideoRAT
Bloomfield, 2007										5.9						
Caldwell, 2009			1.4													
Chaouachi, 2014													4.9	3.6		
Christou, 2006								4	5.4							
Cressey, 2007										3.7						
Daneshjoo, 2013			1.7													
García-Pinillos, 2014	5.1															
Jones, 2010										2.2						
McGawley, 2013											1					
Meylan, 2009							9.6									
Michailidis, 2013							22.8									
Milanovic, 2013					0.8	1.5	2		1.2							
Noyes, 2013										6.1						
Oberacker, 2012												7.9	7.2			
Polman, 2004				4.5 / 4												
Silva, 2014										5.4						
Silva, 2011										3.2						
Sohnlein, 2014		6.1														
Vaczi, 2013			1.7							2.5						
Young, 2014															3.8	
Porcentaje (%) de mejora en test de agilidad con balón																
Chaouachi, 2014													7.6	4.9		
Milanovic, 2013						2.4	2									

HAR = Hurdle agility run; M T-test = 40 m modified T-test; M shuttle run = 20 m modified shuttle run; PA = Planned agility; RA = Reactive agility; RAT = Reactive agility test; SSG = Small-sided games; COD = Change of direction.

($n = 25$), por no aplicar ningún entrenamiento de agilidad ($n = 38$), no presentar un porcentaje de mejora en agilidad ($n = 14$), no ser futbolistas ($n = 1$), por ser un artículo repetido ($n = 1$).

Análisis de los estudios

En los artículos incluidos que no mostraban el porcentaje de mejora en el test de agilidad pero presentaban datos en los tests de agilidad antes (pretest) y después (posttest) del entrenamiento se calculó dicho porcentaje de mejora en agilidad, en tanto por ciento (%), mediante la ecuación: $(\text{posttest}-\text{pretest}) \cdot 100 / \text{pretest}$.

Resultados

En la Tabla 1 se muestran los estudios encontrados que cumplen los criterios de inclusión establecidos. Un total de 20 artículos fueron seleccionados y las mejoras, en %, en los diferentes tests de agilidad en futbolistas se muestran en la Tabla 1.

No son muchos los estudios que de manera específica nos indican cómo mejorar la agilidad de los futbolistas. Además, desafortunadamente, se utilizan muchos tests físicos diferentes, lo cual hace más complicado extraer conclusiones generales. Sin embargo, sí podemos sacar información relevante para aquellos que pretendan mejorar esta cualidad, ya que se ha visto que se puede mejorar de la siguiente manera:

Pretemporada, temporada, fuera de temporada

Se observa que la agilidad se puede mejorar tanto en pretemporada, no solo en futbolistas semiprofesionales (Caldwell & Peters, 2009), sino también en futbolistas profesionales (Silva et al., 2014), como a lo largo de la temporada (Silva et al., 2011) y fuera de temporada (Jones, Matthews, Murray, Van Raalte, & Jensen, 2010).

A lo largo de la temporada se observó que, en la segunda parte de la temporada, a diferencia de la primera parte, donde el número de partidos aumentó, a la vez que disminuían el número de sesiones de condición física, en futbolistas profesionales se mejoró la

agilidad un 3.2% (Silva et al., 2011). También se han observado mejoras en futbolistas adolescentes, con edades comprendidas entre los 12 y los 15 años, a lo largo de una temporada en la agilidad en un 3.6% y 4% a las 8 y 16 semanas respectivamente, en el grupo que realizó el entrenamiento de fútbol 5 veces por semana, con una duración por sesión de unos 90 minutos aproximadamente. El entrenamiento de fútbol se basó en el desarrollo de aspectos técnicos y tácticos en primer lugar, y en la mejora de la condición física posteriormente (Christou et al., 2006). En este mismo estudio, otro grupo realizó un entrenamiento de pesas antes del entrenamiento de fútbol con una duración de unos 45 minutos, aproximadamente, y las mejoras en agilidad fueron de un 3.4% y un 5.4% a las 8 y 16 semanas respectivamente (Christou et al., 2006).

Entrenamiento de pesas

El entrenamiento de pesas se ha visto que es efectivo para mejorar la agilidad tanto en mujeres (Jones et al., 2010; Oberacker, Davis, Haff, Witmer, & Moir, 2012) como en hombres (Christou et al., 2006; Cressey, West, Tiberio, Kraemer, & Maresh, 2007).

El entrenamiento de pesas durante 5 semanas, entrenando 2 veces por semana, y desarrollado tanto en una superficie estable como inestable, consiguió mejorar tanto el test de agilidad cerrado (*planned agility*), como el test de agilidad abierto (*reactive agility*), en un 7.9 y 7.2% respectivamente en mujeres futbolistas (Oberacker et al., 2012). También se han visto mejoras en la agilidad, *T-test*, de un 3.7% de media en hombres futbolistas que añadieron 10 semanas de entrenamiento de pesas al programa de entrenamiento de fútbol, las mejoras para el grupo que se ejercitó en una superficie inestable fueron de un 2.9%, mientras que el grupo que entrenó en una superficie estable mejoró un 4.4% (Cressey et al., 2007). En otro estudio, la combinación del entrenamiento regular de fútbol con el entrenamiento de pesas, 2 veces por semana, permitió mejorar la agilidad, 10x5 m, en futbolistas con una edad media de 13.8 años, un 3.4% y un 5.4% a las 8 y 16 semanas (Christou et al., 2006).

El entrenamiento de pesas durante 12 semanas, fuera de temporada, sin la práctica del entrenamiento de fútbol, también permitió mejorar la agilidad, 5-10-5 test, un 2.2% en mujeres futbolistas (Jones et al., 2010).

Entrenamiento pliométrico

Se ha observado que entrenar con ejercicios pliométricos, durante un periodo de entre 6 y 16 semanas, permite mejorar la agilidad (Meylan & Malatesta, 2009;

Michailidis et al., 2013; Sohnlein, Muller, & Stoggl, 2014; Vaczi, Tollar, Meszler, Juhász, & Karsai, 2013).

Junto al entrenamiento regular de fútbol, añadir 6 semanas de entrenamiento pliométrico, 2 veces por semana, permitieron mejorar la agilidad, *T-test* e *Illinois agility test*, en un 2.5 y 1.7% respectivamente en jugadores de fútbol con una edad media de 21.9 años (Vaczi et al., 2013). En otro estudio, añadir al entrenamiento de fútbol, 8 semanas de entrenamiento pliométrico, 2 veces por semana, también mejoraron la agilidad, 10 m esprint con 4 giros de 60° alrededor de una pica, en un 9.6% en niños futbolistas con una edad media de 13.3 años de edad (Meylan & Malatesta, 2009). Utilizando ese mismo test de agilidad, 10 m esprint con 4 giros de 60°, la mejora fue de un 22.6% en niños futbolistas con una edad media de 10.6 años, tras añadir al entrenamiento de fútbol un entrenamiento pliométrico de 12 semanas de duración, entrenando 2 veces por semana (Michailidis et al., 2013). En otro estudio, la práctica de fútbol no fue suficiente para mejorar la agilidad de futbolistas con una edad media de 12.3 años, mientras que el grupo, con una edad media de 13 años, que sustituyó dos sesiones de entrenamiento en fútbol por entrenamiento pliométrico, durante 16 semanas, consiguieron mejorar la agilidad, *Hurdle agility run*, en un 6.1% (Sohnlein et al., 2014).

Entrenamiento combinado de fuerza y resistencia

También se ha observado que combinar el entrenamiento de fuerza y resistencia en futbolistas profesionales con una edad media de 23.4 años, durante 5 semanas, a razón de 3 veces por semana, permite mejorar la agilidad un 1% de media (McGawley & Andersson, 2013). Este estudio demostró que el orden en el que se realice fuerza o resistencia no afecta a la mejora en la agilidad, de tal modo que cuando se entrenó primero resistencia y luego fuerza, la mejora fue de un 1.1%, mientras que cuando se entrenó primero fuerza y luego resistencia, la mejora fue de un 0.9%; sin observarse diferencias significativas en el orden en el que se combinaban ambos entrenamientos (McGawley & Andersson, 2013).

Entrenamiento de contraste (contracción isométrica + pliometría)

El entrenamiento pliométrico también se ha combinado con el entrenamiento isométrico durante 12 semanas, 2 veces por semana, para mejorar la agilidad, *Balsom agility test*, en un 5.1% en jugadores semiprofesionales de fútbol, con una edad media de 15.9 años de edad (García-Pinillos, Martínez-Amat, Hita-Contreras, Martínez-Lopez, & Latorre-Roman, 2014).

Juegos con balón en espacios reducidos o Small-sided games (SSG)

La participación en una o dos sesiones de 15 minutos por semana de SSG, con 11 sesiones llevadas a cabo durante un periodo de 7 semanas, a lo largo de la temporada, permitieron mejorar la agilidad, tarea abierta, en un 3.8%, en futbolistas de élite con una edad media de 17.4 años. Parece ser que los SSG mejoraron el rendimiento en agilidad, a través de una mejora en la toma de decisión, más que en una mejora de la velocidad del movimiento (Young & Rogers, 2014). En futbolistas más jóvenes, con una edad media de 14.2 años, también se ha observado que 6 semanas de entrenamiento con SSG, 3 veces por semana, permiten mejorar la agilidad, tarea abierta, tanto con balón 7.6%, como sin balón 4.9% (Chaouachi et al., 2014).

Entrenamiento de esprines con cambios de dirección

Un programa de entrenamiento de 6 semanas, 3 veces por semana, con esprines cortos en los que hay que hacer cambios de dirección, mejoraron el tiempo en agilidad, tarea abierta, en el test con balón un 4.9%, así como en el test sin balón un 3.6% en futbolistas con una edad media de 14.2 años (Chaouachi et al., 2014).

Método de entrenamiento: velocidad, agilidad y rapidez (SAQ)

El método de entrenamiento SAQ realizado 4 veces por semana, durante 12 semanas, ha sido una manera efectiva de mejorar la agilidad en diversos tests sin balón: *slalom*, esprint con giros de 180° y 90°, y el test 4x5 m, en un 0.8%, 1.5%, 2% y 1.2% respectivamente; y con balón, esprint con giros de 180° y 90°, en un 2.4% y 2% respectivamente en futbolistas juveniles (Milanovic, Sporis, Trajkovic, James, & Samija, 2013). La aplicación de este método de entrenamiento durante 12.2 horas, distribuidas a lo largo de 6 semanas, también mejoró la agilidad, *T-test*, en un 5.9% en deportistas desentrenados, con una edad media de 20.5 años, de varios deportes, entre ellos futbolistas (Bloomfield, Polman, O'Donoghue, & McNaughton, 2007). Mujeres futbolistas de élite, con una edad media de 21.2 años, mostraron mayores mejoras en agilidad, pie izquierdo y derecho, un 4.5% y 4% respectivamente, con el método de entrenamiento SAQ respecto a un entrenamiento regular de fútbol, ambos aplicados durante un periodo de 12 semanas de duración (Polman, Walsh, Bloomfield, & Nesti, 2004).

Programa de entrenamiento neuromuscular

Un programa de entrenamiento neuromuscular realizado 3 veces por semana, durante 6 semanas, que incluía ejercicios dinámicos de calentamiento, entrenamiento de salto, tareas de velocidad y agilidad específicas de fútbol, condicionamiento aeróbico y flexibilidad, mejoró la agilidad, *T-test*, un 6.1% en jugadoras de fútbol (Noyes, Barber-Westin, Tutalo-Smith, & Campbell, 2013).

Programa de calentamiento

La aplicación del programa de calentamiento FIFA 11+, durante 8 semanas, 3 veces por semana, consiguió mejoras en agilidad, *Illinois agility test*, de un 1.7% en futbolistas profesionales con una edad media de 19.2 años (Daneshjoo, Mokhtar, Rahnama, & Yusof, 2013).

Discusión

El objetivo de la revisión sistemática fue encontrar las investigaciones sobre entrenamiento de la agilidad y ver cómo esos programas mejoraban la agilidad de los futbolistas. En este sentido, hasta diciembre de 2014, buscando en la base de datos Medline/Pubmed, encontramos 99 artículos con las palabras clave “*agility training soccer*”, de todos ellos, solo pudimos incluir en esta revisión 20 artículos, que presentaban datos iniciales y finales en algún test de agilidad, para poder calcular el porcentaje de mejora de los futbolistas.

La literatura científica indica que varios métodos de entrenamiento o formas de entrenar: entrenamiento de pesas, entrenamiento pliométrico, entrenamiento combinado de fuerza y resistencia, entrenamiento de contraste, juegos con balón en espacios reducidos (SSG), esprines con cambios de dirección, método de entrenamiento: velocidad, agilidad y rapidez (SAQ), programas de entrenamiento neuromuscular, y programas de calentamiento son útiles para mejorar la agilidad de los futbolistas.

El entrenamiento de pesas y el entrenamiento pliométrico pueden provocar adaptaciones estructurales y neurales, las cuales han demostrado ser efectivas para mejorar gestos explosivos (Perez-Gomez & Calbet, 2013); este hecho podría justificar que tanto la utilización de pesas (Christou et al., 2006; Cressey et al., 2007; Jones et al., 2010; Oberacker et al., 2012), como la pliometría (Meylan & Malatesta, 2009; Michailidis et al., 2013; Sohnlein et al., 2014; Vaczi et al., 2013), sirvan como métodos de entrenamiento para

provocar mejoras en la agilidad de los futbolistas. La combinación del entrenamiento de fuerza, bajo alguna de las dos modalidades indicadas anteriormente, y de resistencia (McGawley & Andersson, 2013) también ayudan a mejorar el rendimiento en agilidad. A los beneficios del entrenamiento de fuerza explicados anteriormente cabe añadir los de resistencia; en este sentido, el entrenamiento interválico de alta intensidad comúnmente usado, de 4 repeticiones de 4 minutos al 90-95% de la frecuencia cardíaca máxima, con 3 minutos de recuperación entre repeticiones, permite mejorar la condición aeróbica, además de la intensidad de trabajo medio, la distancia recorrida en un partido de fútbol, así como el número de intervenciones con el balón, y el total de esprines realizados en dicho partido (Helgerud, Engen, Wisloff, & Hoff, 2001; Impellizzeri et al., 2006); en este sentido, la agilidad implica un desplazamiento rápido con cambio de sentido, la mejora en los esprines que se consiguen con el entrenamiento de resistencia justificaría el aumento de rendimiento en agilidad.

La generación de fuerza muscular puede ser aumentada si viene precedida por una contracción previa (Sale, 2002), este hecho podría permitir que el método de contraste (isométrico + pliometría), en el cual se realiza una contracción isométrica antes de una acción pliométrica explosiva, provocará mejoras en la generación de fuerza y, por lo tanto, aumento en el rendimiento de agilidad (García-Pinillos et al., 2014).

Los SSG son un método de entrenamiento muy utilizado recientemente en el fútbol por el potencial que tiene para mejorar a la vez tanto aspectos de condición física como aspectos técnicos y tácticos (Hill-Haas, Dawson, Impellizzeri, & Coutts, 2011); se ha observado que los SSG implican una alta demanda física de acciones englobadas en la denominación de agilidad, ya que se dan muchos esprines con cambios de dirección de manera constante, pudiendo variar su número en función del diseño que se haga de dichos SSG (Davies, Young, Farrow, & Bahnert, 2013); de este modo, se puede estar entrenando la agilidad de manera específica, así como sus componentes de aceleración, desaceleración y cambios de dirección; esto justificaría las mejoras de los futbolistas en agilidad tras la aplicación de este método de entrenamiento (Chaouachi et al., 2014; Young & Rogers, 2014).

El método de entrenamiento de esprines con cambios de dirección (Chaouachi et al., 2014), y el método SAQ (Bloomfield et al., 2007; Milanovic et al., 2013; Polman et al., 2004), son métodos que, de una manera parecida a los SSG, reproducen las manifestaciones motrices características de la agilidad; este puede ser

el motivo por el que ambos métodos sirvan para mejorar la agilidad de los futbolistas.

Los programas de entrenamiento neuromuscular y calentamiento suelen incluir ejercicios de carrera, fuerza, pliometría, equilibrio, agilidad y velocidad. Los beneficios de varios de estos ejercicios sobre la agilidad han sido explicados anteriormente; cabe aquí señalar que el equilibrio es un aspecto importante de la agilidad, ya que en los cambios de dirección hay que mantener un buen equilibrio para ser lo más eficaz posible; el equilibrio es otro componente que se trabaja en estos programas de entrenamiento que han mostrado su eficacia para mejorar la agilidad de los futbolistas (Daneshjoo et al., 2013; Noyes et al., 2013).

La revisión llevada a cabo nos demuestra que la agilidad de los futbolistas puede ser mejorada desde un 0.8% hasta un 22.8% en función del test utilizado; concretamente, la segunda mayor mejora en un test de agilidad es de 9.6%, que al igual que la mayor mejora de un 22.8%, coinciden con el test de 10 m esprint con 4 giros de 60°, lo que parece indicar que el test de 10 m esprint con 4 giros de 60° es un test propicio para conseguir grandes mejoras; tampoco hay que olvidar que los sujetos que mejoran un 22.8%, con dicho test, tienen una edad media de 10.6 años (Michailidis et al., 2013), y los que mejoran un 9.6% tienen una edad media de 13.3 años (Meylan & Malatesta, 2009). En este sentido, el margen de mejora en jóvenes futbolistas es mayor que en futbolistas adultos, pero debe haber algún otro motivo que explique por qué se mejora tanto en este test, ya que en otros estudios también han participado futbolistas de edades similares y la mejoras no han sido tan grandes (Christou et al., 2006; Sohnlein et al., 2014).

No existe ningún test de agilidad universalmente utilizado por todos para medir esta cualidad, de hecho, entre los 20 artículos incluidos en la revisión hay 17 tests de agilidad utilizados: *Balsom agility test*, *Hurdle agility run*, *Illinois agility test*, *left and right side agility test*, *slalom test*, esprines con giros de 180, 90 ó 60 grados, esprines de 4x5 m, 10x5 m y 5-10-5 m, *T-test*, 40 m *modified T-test*, 20 m *modified shuttle run*, *planned agility*, *reactive agility* y *video-reactive agility test*. Es decir, resulta difícil establecer comparaciones entre estudios, ya que los tests para evaluar la agilidad son diferentes, además algunos tests evalúan la agilidad con tareas cerradas (*planned agility*), mientras que otros utilizan tareas de agilidad abiertas (*reactive agility*). Este hecho, unido a que el número de artículos en los que se observan mejoras es bajo, hace difícil establecer recomendaciones sobre qué método es más efectivo o en qué momento de la temporada debe ser aplicado, ya que las comparaciones entre los métodos son difíciles.

Conclusión

En función de los artículos publicados en la literatura científica, se puede concluir que para mejorar la agilidad de un futbolista es recomendable, a la hora de diseñar el entrenamiento, la utilización de entrenamiento de pesas, entrenamiento pliométrico, entrenamiento combinado de fuerza y resistencia, entrenamiento de contraste, juegos con balón en espacios reducidos, esprines con cambios de dirección, método de entrenamiento: velocidad, agilidad y rapidez, programas de entrenamiento neuromuscular, o programas de calentamiento; todos ellos han demostrado ser efectivos. Sin embargo, la diversidad de métodos

de entrenamiento, el número limitado de estudios y la variedad de edades entre los futbolistas participantes, no permiten conocer cuál de todos estos métodos de entrenamiento sería el mejor para conseguir mayores mejoras. Las mejoras se han observado tanto en futbolistas amateur como profesionales, y oscilan desde un 0.8% hasta un 22.8%. Sería recomendable la realización de más estudios, en los que se aplicaran a sujetos de la misma edad o mismo nivel de entrenamiento varios de los métodos aquí descritos para ver si alguno de estos tiene un potencial mayor respecto a los otros. También sería interesante que se aplicaran tanto en pretemporada como a lo largo de la temporada de fútbol o al final de la misma.

BIBLIOGRAFÍA

- Bloomfield, J., Polman, R., O'Donoghue, P., & McNaughton, L. (2007). Effective speed and agility conditioning methodology for random intermittent dynamic type sports. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 21(4), 1093-1100. doi:R-20015 [pii] 10.1519/R-20015.1.
- Caldwell, B. P., & Peters, D. M. (2009). Seasonal variation in physiological fitness of a semiprofessional soccer team. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(5), 1370-1377. doi:10.1519/JSC.0b013e3181a4e82f.
- Cressey, E. M., West, C. A., Tiberio, D. P., Kraemer, W. J., & Maresh, C. M. (2007). The effects of ten weeks of lower-body unstable surface training on markers of athletic performance. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 21(2), 561-567. doi:R-19845 [pii] 10.1519/R-19845.1.
- Chaouachi, A., Chtara, M., Hammami, R., Chtara, H., Turki, O., & Castagna, C. (2014). Multidirectional sprints and small-sided games training effect on agility and change of direction abilities in youth soccer. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 28(11), 3121-3127. doi:10.1519/JSC.0000000000000505.
- Christou, M., Smilios, I., Sotiropoulos, K., Volaklis, K., Piliandis, T., & Tokmakidis, S. P. (2006). Effects of resistance training on the physical capacities of adolescent soccer players. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 20(4), 783-791. doi:R-17254 [pii] 10.1519/R-17254.1.
- Daneshjoo, A., Mokhtar, A. H., Rahnama, N., & Yusof, A. (2013). Effects of the 11+ and harmoknee warm-up programs on physical performance measures in professional soccer players. *Journal of Science and Medicine*, 12(3), 489-496.
- Davies, M. J., Young, W., Farrow, D., & Bahnert, A. (2013). Comparison of agility demands of small-sided games in elite Australian football. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 8(2), 139-147. doi:2012-0033 [pii].
- Draper, J. A., & Lancaster, M. G. (1985). The 505 test: A test for agility in the horizontal plane. *Australian Journal for Science and Medicine in Sport*, 17(1), 15-18.
- García-Pinillos, F., Martínez-Amat, A., Hita-Contreras, F., Martínez-Lopez, E. J., & Latorre-Roman, P. A. (2014). Effects of a contrast training program without external load on vertical jump, kicking speed, sprint, and agility of young soccer players. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 28(9), 2452-2460. doi:10.1519/JSC.0000000000000452.
- Helgerud, J., Engen, L. C., Wisloff, U., & Hoff, J. (2001). Aerobic endurance training improves soccer performance. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 33(11), 1925-1931. doi.org/10.1097/00005768-200111000-00019.
- Hill-Haas, S. V., Dawson, B., Impellizzeri, F. M., & Coutts, A. J. (2011). Physiology of small-sided games training in football: A systematic review. *Sports Medicine*, 41(3), 199-220. doi:10.2165/11539740-000000000-00000 3 [pii].
- Impellizzeri, F. M., Marcora, S. M., Castagna, C., Reilly, T., Sassi, A., Iaia, F. M., & Rampinini, E. (2006). Physiological and performance effects of generic versus specific aerobic training in soccer players. *International Journal of Sports Medicine*, 27(6), 483-492. doi:10.1055/s-2005-865839.
- Jones, M. T., Matthews, T. D., Murray, M., Van Raalte, J., & Jensen, B. E. (2010). Psychological correlates of performance in female athletes during a 12-week off-season strength and conditioning program. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(3), 619-628. doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181cc23c3.
- McGawley, K., & Andersson, P. I. (2013). The order of concurrent training does not affect soccer-related performance adaptations. *International Journal of Sports Medicine*, 34(11), 983-990. doi:10.1055/s-0033-1334969.
- Meylan, C., & Malatesta, D. (2009). Effects of in-season plyometric training within soccer practice on explosive actions of young players. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(9), 2605-2613. doi:10.1519/JSC.0b013e3181b1f330.
- Michailidis, Y., Fatouros, I. G., Primpa, E., Michailidis, C., Avloniti, A., Chatzinikolaou, A., ...Kambas, A. (2013). Plyometrics' trainability in preadolescent soccer athletes. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 27(1), 38-49. doi:10.1519/JSC.0b013e3182541ec6.
- Milanovic, Z., Sporis, G., Trajkovic, N., James, N., & Samija, K. (2013). Effects of a 12 week SAQ training programme on agility with and without the ball among young soccer players. *The Journal of Sports Science and Medicine*, 12(1), 97-103.
- Noyes, F. R., Barber-Westin, S. D., Tutalo-Smith, S. T., & Campbell, T. (2013). A training program to improve neuromuscular and performance indices in female high school soccer players. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 27(2), 340-351. doi:10.1519/JSC.0b013e31825423d9.
- Oberacker, L. M., Davis, S. E., Haff, G. G., Witmer, C. A., & Moir, G. L. (2012). The Yo-Yo IR2 test: Physiological response, reliability, and application to elite soccer. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 26(10), 2734-2740. doi:10.1519/JSC.0b013e318242a32a.
- Perez-Gomez, J., & Calbet, J. A. (2013). Training methods to improve vertical jump performance. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 53(4), 339-357. doi:R40Y2013N04A0339 [pii].
- Polman, R., Walsh, D., Bloomfield, J., & Nesti, M. (2004). Effective conditioning of female soccer players. *Journal of Sports Sciences*, 22(2), 191-203. doi:10.1080/02640410310001641458.
- Sale, D. G. (2002). Postactivation potentiation: Role in human performance. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 30(3), 138-143.

- Sheppard, J. M., & Young, W. B. (2006). Agility literature review: Classifications, training and testing. *Journal of Sports Sciences*, 24(9), 919-932. doi:M368N141T24122TQ [pii] 10.1080/02640410500457109.
- Sheppard, J. M., Young, W. B., Doyle, T. L., Sheppard, T. A., & Newton, R. U. (2006). An evaluation of a new test of reactive agility and its relationship to sprint speed and change of direction speed. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 9(4), 342-349. doi:S1440-2440(06)00119-8 [pii] 10.1016/j.jsams.2006.05.019.
- Silva, J. R., Magalhaes, J. F., Ascensao, A. A., Oliveira, E. M., Seabra, A. E., & Rebelo, A. N. (2011). Individual match playing time during the season affects fitness-related parameters of male professional soccer players. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 25(10), 2729-2739. doi:10.1519/JSC.0b013e31820da078.
- Silva, J. R., Rebelo, A., Marques, F., Pereira, L., Seabra, A., Ascensao, A., ...Magalhaes, J. (2014). Biochemical impact of soccer: An analysis of hormonal, muscle damage, and redox markers during the season. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 39(4), 432-438. doi:10.1139/apnm-2013-0180.
- Sohnlein, Q., Muller, E., & Stoggl, T. L. (2014). The effect of 16-week plyometric training on explosive actions in early to mid-puberty elite soccer players. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 28(8), 2105-2114. doi:10.1519/JSC.0000000000000387.
- Vaczi, M., Tollar, J., Meszler, B., Juhasz, I., & Karsai, I. (2013). Short-term high intensity plyometric training program improves strength, power and agility in male soccer players. *The Journal of Human Kinetics*, 36, 17-26. doi:10.2478/hukin-2013-0002 jhk-36-17 [pii].
- Vanttinen, T., Blomqvist, M., & Hakkinen, K. (2010). Development of body composition, hormone profile, physical fitness, general perceptual motor skills, soccer skills and on-the-ball performance in soccer-specific laboratory test among adolescent soccer players. *The Journal of Sports Science and Medicine*, 9(4), 547-556.
- Young, W., & Rogers, N. (2014). Effects of small-sided game and change-of-direction training on reactive agility and change-of-direction speed. *Journal of Sports Sciences*, 32(4), 307-314. doi:10.1080/02640414.2013.823230.
- Young, W. B., James, R., & Montgomery, I. (2002). Is muscle power related to running speed with changes of direction? *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 42(3), 282-288.
- Young, W. B., & Willey, B. (2010). Analysis of a reactive agility field test. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 13(3), 376-378. doi:10.1016/j.jsams.2009.05.006 S1440-2440(09)00149-2 [pii].