

TRABAJO FINAL DE GRADO

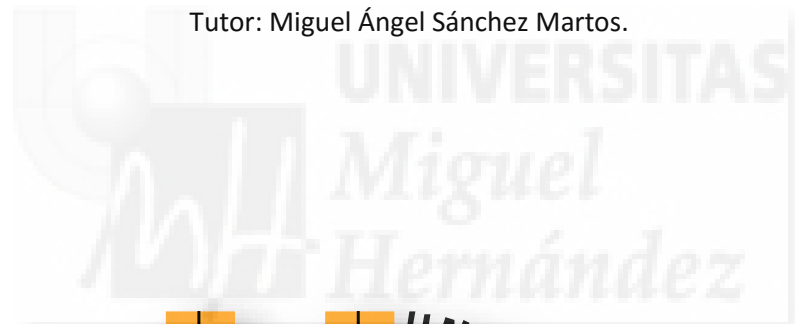
Revisión bibliográfica: El entrenamiento con sobrecarga excéntrica y cambios de dirección en fútbol.

Universidad Miguel Hernández.

Grado en ciencias de la Actividad Física y el Deporte.

Autor: Leandro Carbonell Amurrio.

Tutor: Miguel Ángel Sánchez Martos.



Introducción

El ejercicio excéntrico son aquellas acciones donde el músculo se alarga bajo tensión, durante este tipo de contracciones la carga que soporta el músculo es mayor que la fuerza desarrollada por él, la carga externa vence la fuerza generada por el músculo por ello este se elonga (Hedayatpour y Falla, 2015). La sobrecarga excéntrica se caracteriza por unos efectos iniciales desfavorables como puede ser el daño celular muscular, dolor, reducción de la excitabilidad fibrilar y debilidad muscular. Pero tras un periodo de sobrecompensación se produce hipertrofia muscular, incremento en la actividad cortical y cambios favorables en el comportamiento de la unidad motora, todo esto contribuye a la mejora de la función muscular (Hedayatpour y Falla, 2015).

Los sprints en línea recta son las acciones más dominantes a la hora de marcar gol. Otras habilidades de potencia que se han mostrado, pero con menor importancia, cuando se marca gol son rotaciones, cambios de dirección en sprint o saltos, quizá estas son más importantes en situaciones defensivas cuando los jugadores reaccionan ante situaciones de los oponentes (Faude, Koch, y Meyer, 2012).

Según Faude, Koch, y Meyer (2012) tras observar los 360 goles que se marcaron en la segunda parte de la temporada de la primera división de la liga alemana, se observó que los jugadores que marcan gol tanto con la posesión de balón como sin esta (remate), este viene precedido por un sprint lineal en un 61% de las veces, por un cambio de dirección en un 8%, por un salto en un 22% y por un giro en un 8%. Los jugadores que intervienen en la jugada lo hacen con un 67% de las veces en sprint lineal, con un cambio de dirección en un 9%, con un salto en un 11% y con un giro en un 13% .

Se ha visto que un entrenamiento de fuerza adicional durante un periodo de 2 años afecta significativamente de forma positiva al rendimiento en los cambios de dirección (Keiner, Sander, Wirth, y Schmidtbleicher, 2014). Según de Hoyo et al., (2016) el entrenamiento con sentadilla completa, sprint resistido y entrenamiento pliométrico son efectivos para mejorar la habilidad de salto y sprint, para conseguir efectos positivos en el cambio de dirección se podría necesitar otro estímulo.

El entrenamiento con sobrecarga excéntrica, podría ser un estímulo indicado, este está basado en resistir una carga externa que vence la fuerza que genera la musculatura, la forma más eficaz de realizarlo es mediante el uso de tecnologías isoinerciales como son Yo-Yo o – Versa Pulley, su funcionamiento es el siguiente, durante la fase concéntrica del ejercicio, el músculo se contrae con el máximo de la fuerza posible, tirando de una cinta o cable sujeto en el eje de la rueda haciéndola rotar a alta velocidad. La longitud de la cinta se ajustará de manera que se desenrollará completamente al final del movimiento. En virtud de su inercia, la rueda sigue rotando y rebobina la cinta en la dirección opuesta, por lo tanto, tiran de las extremidades posteriores e inicia la fase excéntrica. Después de una leve resistencia inicial, el deportista empieza la frenada tirando de la correa hasta una parada completa de la rueda. Tirando otra vez se inicia la posterior repetición y así sucesivamente (Cortes, 2009).

Este tipo de entrenamiento es importante en los deportes colectivos, como es el caso del fútbol, porque produce una mayor activación muscular durante distintas tareas con cambios de dirección y mayores ganancias en el rendimiento del sprint y el salto (de Hoyo et al., 2015). En la misma línea, según Tous, Gonzalo, Arjol, y Tesch (2016) este nuevo paradigma de ejercicio realizado una vez por semana podría servir como un complemento válido para mejorar las tareas de desempeño específico del fútbol.

Además, el entrenamiento con sobrecarga excéntrica mejora la prevención de lesiones a la vez que incrementa el rendimiento (Askling, Karlsson, y Thorstensson, 2003). También, se ha visto que un programa de entrenamiento basado en sobrecarga excéntrica reduce la incidencia y severidad de lesiones musculares, y se muestran mejoras en tareas comunes de fútbol como habilidad de salto y velocidad de sprint (de Hoyo et al., 2015).

Se han encontrado varios factores que pueden contribuir a la capacidad de ejecutar estas estrategias con un rendimiento superior (medidas físicas de cada individuo, la coordinación física, el contexto de la situación, etc). Una mayor distribución de la masa corporal en el eje de rotación aumentará la inercia de rotación que el jugador debe superar al girar. Del mismo modo, un atleta que es menos competente para completar los movimientos rápidos, los que implican la conciencia propioceptiva o la motricidad gruesa/fina, no puede ser tan exitoso en la misma estrategia de cambio de dirección que realiza un atleta más competente. Por lo tanto, pueden ser necesarias ciertas adaptaciones o ajustes a la estrategia del cambio de dirección para superar este factor (Hewit, Cronin, Button, y Hume, 2010).

Además, la mayor fuerza que tiene la pierna dominante sobre la no dominante quizá provoca las mejoras en el rendimiento del cambio de dirección entre una pierna y otra (Rouissi et al., 2015).

Por otra parte, se han encontrado resultados que dicen que el rendimiento en el cambio de dirección podría estar relacionado con el pequeño desplazamiento angular del tronco que se produce durante el cambio, además se podría considerar que hay angulaciones óptimas relacionadas con el rendimiento en el cambio de dirección (Sasaki, Nagano, Kaneko, Sakurai, y Fukubayashi, 2011). También, se ha visto que el rendimiento en el cambio de dirección y en la habilidad de repetir sprints depende de la edad, es por ello que los entrenadores deberían de realizar un programa de entrenamiento específico en función de la edad del sujeto sub-17 (Dellal y Wong, 2016).

El objeto de esta revisión bibliográfica es conocer el estado sobre el efecto de la sobrecarga excéntrica en los cambios de dirección en el fútbol, y aplicar un entrenamiento fundamentado para mejorar el rendimiento en dicho deporte.

Revisión bibliográfica

Método:

Para realizar la revisión se ha utilizado el proceso descrito por el método PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-analyses) (Urrútia y Bonfil, 2010), con el fin de seguir un protocolo definido y mejorar la calidad de la revisión.

Para realizar la búsqueda se han introducido los siguientes tópicos: "Eccentric overload", "change of direction" cada una seguida por "soccer" o bien todas a la vez.

En la primera búsqueda se han identificado 84 artículos, de los cuales descartamos 51 tras la lectura del abstract y ver que no cumplían los criterios de inclusión, quedándonos con 33 de todos ellos los cuales se han leído al completo, de aquí se excluyen 27 artículos en función de los siguientes criterios:

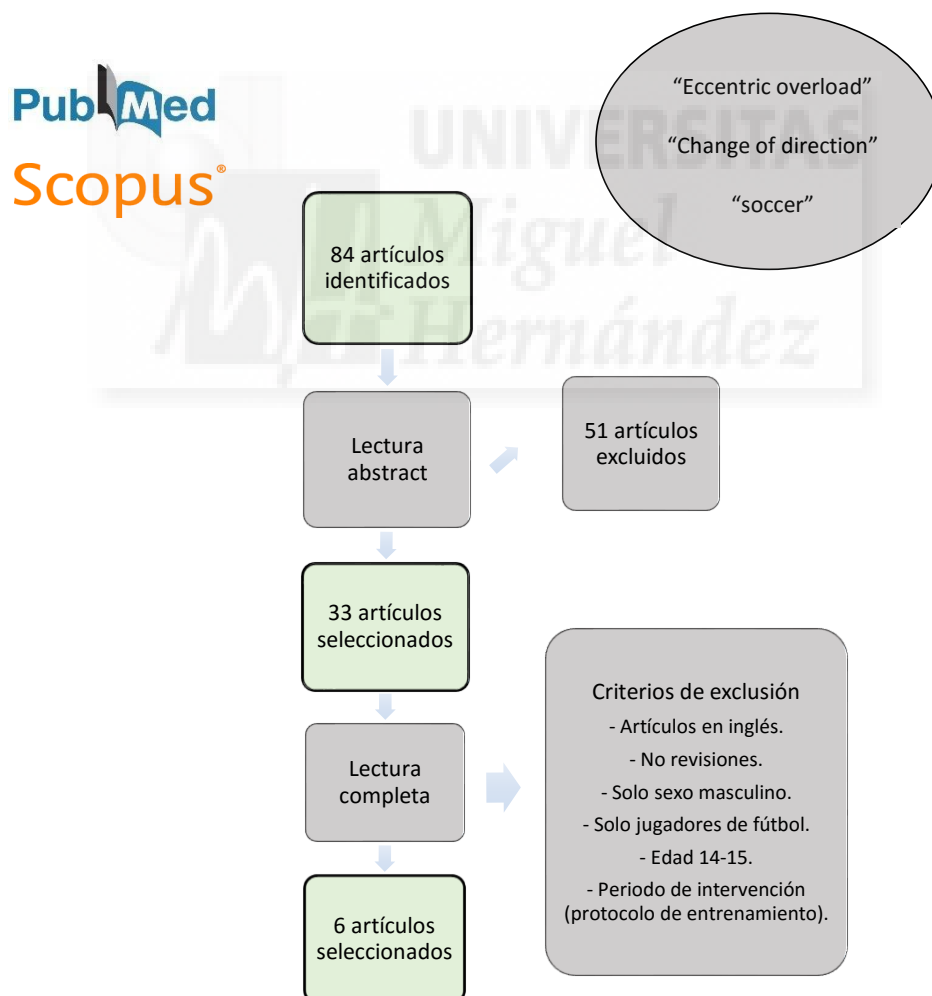
- Artículos en inglés.
- No revisiones.
- Población masculina.

- Únicamente jugadores de fútbol.
- Edad 14 – 30.
- Se realiza periodo de intervención.

Al final de la criba quedan 6 artículos con los que se realizará el proceso de revisión.

Material:

Las bases de datos usadas han sido “Pubmed” y “Scopus”. Para la obtención de los artículos se ha recurrido a la red social “Research gate” o bien el contacto directo con los autores. También, indicar que la base de datos “Scopus” se ha podido acceder a través de la biblioteca online de la Universidad Miguel Hernández.



Resultados

TITULO	MUESTRA	INTERVENCIÓN	TEST	RESULTADO
Hamstring injury occurrence in elite soccer players after preseason strength training with eccentric overload (Askling et al., 2003)	30 jugadores de fútbol. Edad 24±2.6	<p>Grupo entrenamiento: entrenamiento específico de fútbol y aparte 10 semanas de entrenamiento fuerza. Primeras cuatro semanas, cada 5º día. Últimas seis semanas, cada 4º día. Flexión bilateral de rodilla en pronación en máquina yo-yo. 4 series de 8 repeticiones, descanso entre series 1'.</p> <p>Grupo control: entrenamiento específico de fútbol</p>	<p>“Isokinetic muscle strength”: en máquina isocinética</p> <p>Dos repeticiones submáximas seguidas de tres intentos al máximo, primero concéntricas y después excéntricas. Medio minuto de descanso entre acciones musculares.</p> <p>Test de velocidad máxima: antes y después del periodo de entrenamiento, se acelera durante 20 m y a continuación se realizan 30 m a máxima velocidad, se realizan 3 intentos y se coge el mejor, 2 minutos de descanso entre carreras.</p> <p>Rango de movimiento: se mide la flexión pasiva de la cadera de ambas piernas con un flexómetro.</p> <p>Registro de lesiones: se registran todas las lesiones ocurridas durante la intervención tanto en entrenamientos como en partidos</p>	<p>Grupo entrenamiento: incrementos significativos después de intervención en pico de fuerza concéntrica (15%) y excéntrica (19%). Reducción significativa del tiempo de sprint 30 m en 2.4%. Menor número significativo de lesionados (3/15) que en el grupo control (10/15).</p> <p>Grupo control: no se hayan diferencias significativas ni en los picos de fuerza ni en el tiempo de sprint 30 m</p>
Effects of Eccentric Overload Bout on Change of Direction and Performance in Soccer Players (de Hoyo et al., 2014)	20 jugadores de fútbol. Edad 17±1.0	<p>Protocolo control: calentamiento, 5 minutos cicloergometro.</p> <p>Protocolo entrenamiento: calentamiento (igual) + yo-yo “half squat exercise”. 4 series de 6 repeticiones, 2' descanso entre series, la fase concéntrica al máximo y la excéntrica lo más lento posible hasta los 90º.</p> <p>Se realizan ambos protocolos separados entre 72 – 96 horas.</p>	<p>Test CMJ: 3 saltos con la máxima altura posible con manos en cintura, 30'' recuperación entre saltos.</p> <p>Test 10 y 20 m sprint: 3 intentos se analiza el de menor tiempo, descansos de 2' entre intentos.</p> <p>Parámetros cinemáticos: se registran los 3 intentos y se analizan.</p> <p>Protocolo cambio de dirección: máxima carrera de 20 m con una plataforma de contacto al final de 2.5 m donde se realiza un cambio de dirección de 60° con la pierna dominante (3 intentos) y 45° con la pierna no dominante (3 intentos).</p>	<p>Después del protocolo de entrenamiento se encuentran incrementos en el rendimiento del COD sin mostrarse fatiga aguda. Además, mejoras significativas, que no se ven en el protocolo control, en CMJ y en sprint 20 m. En el sprint 10 m la mejora no es significativa.</p>

<p>Effects of a 10-Week In-Season Eccentric-Overload Training Program on Muscle-Injury Prevention and Performance in Junior Elite Soccer Players (de Hoyo et al., 2015)</p>	<p>36 jugadores de fútbol. Edad 17±1.0</p>	<p>Protocolo sobrecarga excéntrica: 10 semanas: Semana 1-2, 1 sesión/s 3x6 rep. Semana 3-4, 2 sesiones/s 3x6 rep. Semana 5-6, 2 sesiones/s 4x6 rep. Semana 7, 1 sesión/s 5x6 rep. Semana 8, 2 sesiones/s 5x6 rep. Semana 9-10, 2 sesiones/s 6x6 rep. 180'' descanso entre rep. Media sentadilla y extensión de pierna bilateral en máquina yo-yo. Grupo control: sigue con su entrenamiento semanal técnico/táctico del equipo.</p>	<p>Lesiones musculares y severidad: se recogieron el número de lesiones por 1000 h de juego (entrene y partido), la severidad se determina por el número de partidos o entrenes ausente por la lesión. Test CMJ: 3 saltos, se analiza el de mayor altura, entre saltos 90'' de descanso. Test 10 m y 20 m sprint: 3 intentos, se analiza la mejor marca, entre carrera 120'' de descanso. También se analiza los 10-20 m lanzados.</p>	<p>Después del protocolo de sobrecarga excéntrica se encuentran mejoras significativas en la severidad de lesiones y en la altura del CMJ. En el protocolo control no se encuentran mejoras. Comparando ambos grupos, el de sobrecarga excéntrica mejora en la severidad y en el sprint 20 m y mejora significativamente más que el control en CMJ y en el srpint 10-20 m.</p>
<p>Comparative effects of in-season full-back squat, resisted sprint training, and plyometric training on explosive performance in u-19 elite soccer players (de Hoyo et al., 2016)</p>	<p>32 jugadores de fútbol. Edad 18±1.0. Practican ~10 h semanales, 6 entrenamientos y 1 partido.</p>	<p>Programa sentadilla completa: 8 semanas, 2 sesiones/s: 2-3 series x 4-8 rep 40-60% RM 3' descanso entre series. Programa sprint resistido: 8 semanas, 2 sesiones/s: 6-10 series x 20 m 3' descanso pasivo entre series. Programa pliométrico: 8 semanas, 2 sesiones/s: Semana 1, 1 x 2 rep. Semana 2-3, 2 x 2 rep. Semana 4-5, 2 x 3 rep. Semana 6-7-8, 3 x 3 rep. 3' descanso entre series. Combinación de 8 ejercicios pliométricos y velocidad/agilidad.</p>	<p>Test CMJ: 5 intentos, se descarta el mejor y el peor y se analizan los resultados de los 3 restantes, 60'' descanso entre saltos. Test 10, 20, 30, 50 m sprint: 2 intentos, se analiza el mejor resultado 3' de descanso. También se analiza los 10-20 m lanzados, 30-50 m lanzados. Test zigzag: 3 intentos, se analiza el mejor resultado, 3' descanso pasivo entre intento. Se realiza zigzag de 20 m con tres giros de 100° en intervalos de 5 m.</p>	<p>Programa sentadilla completa: mejora significativamente en CMJ, 10-20 m, 30-50 m y 0-50 m. Sprints resistidos: mejora significativamente en CMJ Programa pliométrico: mejora significativamente en CMJ, 30-50 m. Ningún grupo mejora significativamente en la habilidad de COD.</p>

<p>Enhancing Change-of-Direction Speed in Soccer Players by Functional Inertial Eccentric Overload and Vibration Training (Tous et al., 2016)</p>	<p>24 jugadores de fútbol. Edad 17±0.5. Practican ~6h semanales 4 entrenamientos y 1 partido.</p>	<p>Entrenamiento con vibración y sobrecarga excéntrica + específico fútbol: 11 semanas, todos los jueves a las 7 pm antes del entrenamiento de fútbol.</p> <p>Semana 1-2(familiarización), 1 x 8 rep. Semana 3-5, 2 x 6 rep. Semana 6-8, 2 x 8 rep. Semana 9-11, 2 x 10 rep.</p> <p>Rotaciones diagonales de tronco, "lunge" hacia atrás, patada de isquiotibiales en supinación, sentadilla lateral estos empleando máquina yo-yo. "Nordic-hamstring", puentes laterales rotacionales y abd-abb resistidas por parejas.</p> <p>Sentadilla unilateral en plataforma vibratoria series 15"-20" máximo número de rep posibles.</p> <p>1' descanso entre ejercicios y 2' entre series.</p> <p>Entrenamiento pliométrico convencional + específico fútbol: 11 semanas. 6-10 reps o 2"-15"</p> <p>Secuencia 1, "lunges" 50% masa muscular, 10 m "skipping" y 10 m sprint máximo.</p> <p>Secuencia 2, media sentadilla 100% peso corporal, CMJ y 10 m sprint máximo.</p> <p>Secuencia 3, elevaciones gemelos 50% peso corporal, saltos reactivos con gemelos (mínimo contacto suelo), saltos remate de cabeza.</p> <p>Cada secuencia se repite 2 veces 1' descanso entre ejercicios y 2' entre series.</p>	<p>Test V-Cut: Sprint 25 m con cambios de dirección de 45° cada 5 m, 2 intentos, se coge el mejor. Descanso de 3' entre intento.</p> <p>Test sprint 10 m y 30 m: 3 intentos, se analiza el de menor tiempo. Descanso de 3' entre intento.</p> <p>Test habilidad de repetir sprint: 6 turnos de 2 series x 20 m de sprint con cambio de dirección de 180°. Se analizará el intento de menor tiempo. Descanso de 20" entre turnos.</p> <p>Test CMJ: 3 intentos, se analiza el de mayor altura conseguida. Descanso de 45" entre salto.</p> <p>Test "hopping": 6 saltos consecutivos con el menor tiempo de contacto posible, el primer salto es un CMJ, se analizan los siguientes 5 saltos.</p>	<p>Entrenamiento con vibración y sobrecarga excéntrica + específico fútbol: entre el pre-test y el post-test se encontraron diferencias significativas en el test V-Cut.</p> <p>Entrenamiento pliométrico convencional + específico fútbol: Entre el pre-test y el post-test no se encontraron diferencias significativas en ninguna variable.</p> <p>Entre grupos: después de la intervención se encontraron diferencias significativas en el test V-Cut, sprint 30 m y en la potencia producida.</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Abd: abductores. Add: aductores. CMJ: salto con contramovimiento. COD: cambio de dirección. Pm: posterior al medio día. Rep: repetición. RM: repetición máxima. Sesiones/s: sesiones semanales de entrenamiento.

- El test CMJ sigue el siguiente protocolo: manos en las caderas, fase excéntrica hasta los 90º de flexión de la rodilla y sin pausa inicio de la fase concéntrica.



Conclusiones

Diferentes tipos de entrenamiento de fuerza (sentadilla, sprints resistidos, pliometría y habilidades específicas) producen efectos controvertidos en el rendimiento del cambio de dirección, lo que sugiere que habría que tener en cuenta otros factores para mejorar la habilidad y rapidez del cambio de dirección (de Hoyo et al., 2016).

Se ha visto que, el entrenamiento con sobrecarga excéntrica produce mejoras en el rendimiento durante tareas con cambio de dirección sin que se produzca fatiga aguda. Además, se encuentra una potenciación de las habilidades de salto y sprint (0-20 m) mediante diferentes mecanismos como el incremento de la fuerza reactiva y la mejora en la respuesta del fenómeno de potenciación post-activación (de Hoyo et al., 2014).

También se puede afirmar que, sesiones previas de entrenamiento específico con sobrecarga excéntrica en los músculos isquiotibiales provoca una baja incidencia de lesiones por distensión en dichos músculos comparado con el entrenamiento ordinario. El entrenamiento también produce un efecto positivo en la fuerza máxima concéntrica y excéntrica voluntaria de los isquiotibiales (Askling et al., 2003).

Por ello, incorporar entrenamiento de fuerza excéntrica de los isquiotibiales durante el calentamiento antes de la sesión de entrenamiento reduce significativamente la incidencia de elongaciones/distensiones de los isquiotibiales durante esta y provoca un bajo ratio de lesiones durante los partidos. Además, mejora la habilidad de salto y de sprint hasta 20 m y sprint lanzado de 10-20 m (de Hoyo et al., 2015).

Así, los ejercicios de los grupos musculares entrenados con sobrecarga en la fase excéntrica antes o durante la sesión, son un potente estímulo para incrementar el rendimiento en tareas con cambio de dirección y multisaltos, además aumentan sustancialmente la velocidad del sprint lineal (Tous et al., 2016).

Discusión

En base a los estudios analizados encontramos que la sobrecarga excéntrica es una metodología que provoca mejoras sustanciales en el rendimiento en tareas explosivas como es el cambio de dirección, sprint o salto en comparación con el entrenamiento específico de fútbol. Si bien, sabemos que esto es muy determinante a la hora de conseguir marcar gol como indica Faude, Koch, y Meyer (2012).

En contra de ello, la literatura publicada muestra que la sobrecarga excéntrica no mejora la velocidad en el sprint de 0 a 10 m, esto genera la duda sobre la efectividad del entrenamiento con sobrecarga excéntrica, y arroja un aspecto que abordar en futuras investigaciones.

Por otro lado, también se puede decir que es un entrenamiento eficiente ya que la fatiga aguda que produce previo a acciones explosivas no es significativa, además de que incrementa el rendimiento en estas. De lo que no se tiene constancia es si la sobrecarga excéntrica produce menos fatiga que otras metodologías como pueda ser el entrenamiento con sentadillas, sprints resistidos o pliométrico que también mejoran el rendimiento en acciones explosivas como pueda ser el salto o el sprint, es por ello que en mi propuesta de intervención quiero comprobar dicha relación. Por otra parte cabría decir que no sabemos cómo afectaría en la fatiga crónica, debido al tiempo que duran las intervenciones que encontramos en la literatura, por ello esto habría que analizarlo en futuras investigaciones.

La revisión de los artículos arroja resultados positivos en cuanto a la severidad de las lesiones, pero no en cuanto al número, esto ya se puede considerar un hallazgo de mucho valor, pero quizá el número de lesiones no disminuye por la duración de la intervención, por ello se podrían necesitar estudios de mayor duración para tener resultados significativos.

Uno de los artículos revisado realiza una intervención mediante el uso de metodologías convencionales como es sentadilla completa, sprint resistido y pliometría donde se arrojan resultados significativos en acciones explosivas pero sin embargo no hay una mejora clara en el cambio de dirección, por ello mi propuesta va en camino de comparar dichas metodologías con la sobrecarga excéntrica y el efecto que produce en acciones explosivas como saltos, cambios de dirección y sprint.

Además de todo ello, no se ha encontrado ninguna referencia que compare el entrenamiento con sobrecarga excéntrica y el entrenamiento con movimientos olímpicos respecto al efecto que estos pueden causar en el rendimiento de acciones explosivas en el fútbol, por ahí se podría establecer como una futura línea de investigación para ahondar más en las claves del rendimiento de este deporte.

Otra duda que arroja la literatura revisada es el efecto que la sobrecarga excéntrica puede producir en adultos jugadores de fútbol, además de ello otra raza y sexo.

En conclusión, tras la revisión de la literatura que hay publicada sobre el entrenamiento con sobrecarga excéntrica, podemos afirmar que este método de entrenamiento es ideal para la mejora en el rendimiento en el cambio de dirección, factor que es muy importante para el buen desempeño de la práctica del fútbol.

Propuesta de intervención

En una futura investigación habría que comparar el efecto en jóvenes futbolistas de diferentes entrenamientos de fuerza previo a la sesión de entrenamiento en habilidades futbolísticas, entre ellos un programa de sentadilla completa con baja carga ejecutada a máxima velocidad y bajo volumen, un programa de pliometría y un programa de sobrecarga excéntrica. En relación al rendimiento en acciones explosivas como puede ser CMJ, sprint de 30 m y cambios de dirección.

Mi primera hipótesis es que el entrenamiento con sobrecarga excéntrica va a provocar mayores ganancias de rendimiento, en las tres variables a examinar, que el programa de sentadilla con baja carga y que el programa de pliometría.

Mi segunda hipótesis es que la sobrecarga excéntrica provocará menos fatiga aguda previa al entrenamiento.

Se contará con 60 jugadores de la cantera de un equipo de la liga BBVA, entre 15 y 17 años. La muestra se dividirá de manera aleatoria en un grupo (n=15) control que realizará el entrenamiento específico de su equipo, otro (n=15) que realizará un programa de sentadilla completa con baja carga a máxima velocidad y bajo volumen (SC), otro grupo (n=15) que realizará un programa pliométrico (PLIO) y un último grupo (n=15) que realizará un programa de sobrecarga excéntrica (SOE).

La intervención durará 12 semanas, de esta forma nos aseguramos un lapso de tiempo suficiente para que las adaptaciones al entrenamiento se produzcan completamente.

Los resultados se analizarán mediante un análisis estadístico comparando los resultados.

MUESTRA	CON (n=15)	SC (n=15)	PLIO (n=15)	SOE (n=15)	TEST
N=45 16 ± 1.0	Entrenamiento técnico-táctico de su equipo	2 sesiones/s. 3 series x 6 rep. 40% RM. Multi-power. Máxima velocidad ejecución. 3' descanso entre serie.	2 sesiones/s: Semana 1 (familiarización), 1 x 2 rep. Semana 2-3, 2 x 2 rep. Semana 4-5-6, 2 x 3 rep. Semana 7-8-9, 3 x 3 rep. Semana 10-11-12, 3 x 4 rep. 3' descanso entre serie. Ejercicios: "Lunges" 50% masa corporal. Saltos reactivos con gemelos (mínimo contacto suelo). Saltos remate de cabeza. "Skipping" en escalera coordinativa.	2 sesiones/s: Semana 1-2 (familiarización), 1 x 8 rep. Semana 3-5, 2 x 6 rep. Semana 6-8, 2 x 8 rep. Semana 9-12, 2 x 10 rep. 2' descanso entre serie. Ejercicios máquina yo-yo: Patada de isquiotibiales en supinación. "Leg extension". "Leg curl". Rotaciones de tronco. "Half squat".	Test CMJ. Test de sprint de 30 m. Test V-Cut.
<p>CMJ: salto con contramovimiento. CON: grupo control. PLIO: programa pliométrico. Rep: repetición. RM: repetición máxima. SC: programa de sentadilla completa con baja carga a máxima velocidad y bajo volumen. Sesiones/s: número de sesiones a la semana. SOE: programa de sobrecarga excéntrica.</p>					

Referencias

Askling, C., Karlsson, J., & Thorstensson, A. (2003). Hamstring injury occurrence in elite soccer players after preseason strength training with eccentric overload. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 13(4), 244-250.

Cortés, M. J. G. descripción y análisis de las nuevas tecnologías aplicadas a la metodología del entrenamiento para el alto rendimiento deportivo en fútbol. *Fútbol: Cuaderno Técnico nº 45*, 45.

Faude, O., Koch, T., & Meyer, T. (2012). Straight sprinting is the most frequent action in goal situations in professional football. *Journal of sports sciences*, 30(7), 625-631.

Hedayatpour, N., & Falla, D. (2015). Physiological and Neural Adaptations to Eccentric Exercise: Mechanisms and Considerations for Training. *BioMed research international*.

de Hoyo, M., Pozzo, M., Sañudo, B., Carrasco, L., Gonzalo-Skok, O., Domínguez-Cobo, S., & Morán-Camacho, E. (2014). Effects of a 10-week In-Season Eccentric Overload Training Program on Muscle Injury Prevention and Performance in Junior Elite Soccer Players. *Int J Sports Physiol Perform*.

de Hoyo, M., de la Torre, A., Pradas, F., Sañudo, B., Carrasco, L., Mateo-Cortes, J., ... & Gonzalo-Skok, O. (2015). Effects of eccentric overload bout on change of direction and performance in soccer players. *International journal of sports medicine*, 36(4), 308-314.

de Hoyo, M., Gonzalo-Skok, O., Sañudo, B., Carrascal, C., Plaza-Armas, J. R., Camacho-Candil, F., & Otero-Esquina, C. (2016). Comparative Effects of In-Season Full-Back Squat, Resisted Sprint Training, and Plyometric Training on Explosive Performance in U-19 Elite Soccer Players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 30(2), 368-377.

Rouissi, M., Chtara, M., Owen, A., Chaalali, A., Chaouachi, A., Gabbett, T., & Chamari, K. (2015). Effect of leg dominance on change of direction ability amongst young elite soccer players. *Journal of sports sciences*, 1-7.

Keiner, M., Sander, A., Wirth, K., & Schmidtbleicher, D. (2014). Long-term strength training effects on change-of-direction sprint performance. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 28(1), 223-231.

Sasaki, S., Nagano, Y., Kaneko, S., Sakurai, T., & Fukubayashi, T. (2011). The relationship between performance and trunk movement during change of direction. *Journal of sports science & medicine*, 10(1), 112.

Dellal, A., & Wong, D. P. (2013). Repeated sprint and change-of-direction abilities in soccer players: effects of age group. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 27(9), 2504-2508.

Tous-Fajardo, J., Gonzalo-Skok, O., Arjol-Serrano, J. L., & Tesch, P. (2015). Change of Direction Speed in Soccer Players is Enhanced by Functional Inertial Eccentric Overload and Vibration Training. *International journal of sports physiology and performance*.

Hewit, J., Cronin, J., Button, C., & Hume, P. (2010). Understanding change of direction performance via the 90 turn and sprint test. *Strength & Conditioning Journal*, 32(6), 82-88.