MODELO FUNCIONAL ESTRUCTURADO PARA EL ENTRENAMIENTO DE FUERZA EN EL JUGADOR DE FÚTBOL

CHENA, M. [1]

[1)] Doctor en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte (UAH). Máster en PF en Fútbol (RFEF). Máster en PRL en Fútbol (RFEF)

RESUMEN

El objetivo de este estudio fue describir una metodología de entrenamiento de fuerza funcional basado en la evidencia científica y en la experiencia práctica (modelo funcional multivariable = MFM). Dicha metodología fue llevada a cabo en el fútbol profesional en busca de incrementar los presupuestos individuales a favor del rendimiento y la disponibilidad de los deportistas. Considerando la importancia del entrenamiento de fuerza sobre el futbolista, el MFM se desarrolló respetando tres principios indisolubles relacionados con el concepto de calidad del movimiento: patrón motor, control motor y carácter funcional del entrenamiento. La aplicación práctica del MFM se desarrolló de acuerdo con tres bloques de contenidos: producción de fuerza, refuerzo excéntrico y control postural. Atendiendo a los criterios de progresión definidos según las características de los jugadores y su relación con esta metodología de entrenamiento, se diseñan propuestas de progresión, corrección o regresión para cumplir con los objetivos individuales.

PALABRAS CLAVE: Fútbol, entrenamiento de fuerza, entrenamiento funcional, prevención de lesiones, perfil de fuerza-velocidad.

Fecha de recepción: 11/12/2017. Fecha de aceptación: 12/02/2018
Correspondencia: marcoschenapf@hotmail.com

INTRODUCCIÓN

El proceso de evolución natural que ha sufrido el fútbol en los últimos años (Bush, Barnes, Archer, Hogg, & Bradley, 2015) ha puesto de manifiesto la necesidad de investigar sobre la metodología del entrenamiento buscando una optimización del rendimiento sin exceder los límites de tolerancia fisiológica de los jugadores (Malone et al., 2015).

Siendo el fútbol un deporte predominantemente táctico, se ha mostrado preferencia por mejorar el rendimiento a través de las adaptaciones provocadas con el entrenamiento específico (Impellizzeri et al., 2004). Sin embargo, la función neuromuscular bien desarrollada es relevante para mejorar las medidas fisiológicas y físicas en jugadores de fútbol profesional a nivel individual (Silva, Nassis, & Rebelo, 2015).

El fútbol es considerado como un deporte de alto riesgo (Chena, Rodríguez, Bores, 2017; Hägglund et al., 2013) donde las exigencias competitivas (Bradley et al., 2009; Silva et al., 2015) y la alta tasa de lesiones justifican la gran cantidad de investigaciones relacionadas con el perfil de rendimiento (Bradley et al., 2009; Di Salvo et al., 2007; González-Badillo et al., 2015; Koundourakis et al., 2014), la epidemiología de las lesiones y los factores de riesgo (Hägglund et al., 2013; Ekstrand, Hägglund, Kristenson,

Magnusson, & Waldén, 2013) y la predicción y prevención de lesiones (Chena et al., 2017; Lauersen, Bertelsen, & Andersen, 2014; Malone et al., 2015).

Actualmente no existe una prueba de detección disponible para predecir las lesiones deportivas con propiedades adecuadas, ni existen estudios de intervención que proporcionen pruebas reales que respalden la detección del riesgo de lesión (Bahr, 2016). Sin embargo, Lauerse et al. (2014) mostraron que el entrenamiento de fuerza resultó ser significativamente más efectivo que el resto de los contenidos propuestos para reducir la incidencia, además de ser uno de los medios más destacados para mejora el rendimiento individual (González-Badillo et al., 2015; Koundourakis et al., 2014; Silva et al., 2015).

Abordar estrategias para generar adaptaciones óptimas en el deportista con las que provocar un equilibrio entre rendimiento y disminución del riesgo lesional se presenta como uno de los grandes desafíos en la planificación del entrenamiento (Malone et al., 2015). Rompiendo con los métodos tradicionales, con este artículo se pretende describir una propuesta metodológica para el entrenamiento de fuerza individual desarrollado en el fútbol profesional como contenido coadyuvante al entrenamiento del equipo.

LA FUERZA EN EL ENTRENAMIENTO INDIVIDUAL

Considerando el paradigma complejo para abordar los recursos del entrenamiento individualizado del deportista, se considera que el entrenamiento de fuerza puede ser uno de los contenidos de entrenamiento con mayor interacción entre los elementos que caracterizan el desempeño en la práctica del fútbol (Koundourakis et al., 2014).

De acuerdo con el contexto epidemiológico en el fútbol profesional (Ekstrand et al., 2013) y la relación existente entre índice de lesiones y rendimiento (Hägglünd et al., 2013), se considera que el entrenamiento neuromuscular puede ser el contenido que más se aproxime a resolver los conflictos de movimiento que exige la actividad (Chena et al., 2017; Lauerse et al., 2014).

Considerando las exigencias fisiológicas y físicas de la competición, los programas de fuerza repercuten positivamente sobre el rendimiento individual (González-Badillo et al., 2015; Koundourakis et al., 2014; Silva et al., 2015), no solo por su prevalencia con respecto a otros contenidos, sino también, por su valor ecológico al implicar

diferentes patrones de movimiento (Silva et al., 2015).

MODELO FUNCIONAL MULTIVARIABLE (MFM)

El MFM para el entrenamiento de fuerza individual que aquí se describe esta basado en la evidencia científica, habiendo sido simplificada para este estudio y moldeada según la experiencia práctica profesional. Se trata de una metodología abierta y viva que se retroalimenta de las constantes observaciones realizadas sobre el deportista, siendo una propuesta adaptable al contexto pertinente.

El MFM se construye sobre tres principios indisolubles que pertenecen al concepto de *calidad del movimiento,* a través de los cuales se establecen tres bloques de contenidos y sus criterios de progresión-regresión según las necesidades individuales del deportista.

PRINCIPIOS SOBRE LOS QUE SE FUNDAMENTA EL MFM

Patrón del movimiento

El proceso evolutivo de la medicina deportiva ha puesto de manifiesto la necesidad de involucrar en el proceso de entrenamiento la estimulación neuromuscular propioceptiva, las sinergias musculares y las habilidades de aprendizaje por encima de las clasificaciones de fuerza que se planteaban tradicionalmente de manera aislada (Dinc, Kilinc, Bulat, Erten, & Bayraktar, 2017).

Mejorar la calidad del movimiento exige el análisis periódico de los patrones motores y de las correctas adaptaciones con el entrenamiento funcional (Dinc et al., 2017).

El MFM para el entrenamiento de fuerza individual, parte del análisis del patrón de movimiento (movilización, estabilización y restricción del control motor) antes de someterse a cargas externas, considerando el concepto de *evitar añadir fuerza a la disfunción* como un aspecto clave de esta metodología de entrenamiento (Boyle, 2017; Cook, Burton, & Hoogenboom, 2006).

Control motor

En relación al principio anterior y sabiendo que el movimiento es el resultado de la interacción entre estructuras neurales y musculares (Del Vecchio et al., 2018), el papel del control sensorio-motor es mucho más importante que el papel de la fuerza o la resistencia de la musculatura cuando se trata de buscar el equilibrio óptimo entre la cantidad de estabilidad y movilidad (Borghuis, Hof, & Lemmink, 2008). De acuerdo con ello, surge la necesidad de *entrenar movimientos y no estructuras*, asumiendo la importancia del sistema

nervioso central (SNC) (Del Vecchio et al., 2018).

El objetivo de la acción recae en satisfacer las necesidades relacionadas con mantener posturas, generar movimientos y soportar fuerzas inesperadas (Boyle, 2017), estimulando los mecanismos de control del control motor: feedforward (ajustes anticipatorios antes de que ocurra la acción) y feedback (autorregulación de la acción mientras ocurre). Los ajustes posturales anticipatorios crean la estabilidad proximal para la movilidad distal, mientras que las activaciones musculares coordinadas (reclutamiento y la sincronización neuromuscular) generan momentos de interacción para desarrollar movimientos y controlar fuerzas que puedan perturbar el equilibrio (Borghuis et al., 2008).

La estimulación del control motor a través del entrenamiento ha demostrado resultados significativos en la mejora del desempeño funcional y en el control postural de futbolistas (Heleno et al., 2016), existiendo correlaciones con el objetivo de prevenir lesiones (Cook et al., 2006).

Carácter Funcional

El MFM plantea la necesidad de integrar de manera óptima los dos principios anteriormente mencionados con el concepto de funcionalidad del deportista para mejorar la función y el movimiento hacia las habilidades específicas (Boyle, 2017; Cook, Burton, Kiesel, Bryant, & Torine, 2010). Considerando las características del fútbol, se pone de manifiesto la búsqueda de una simetría en las habilidades fundamentales y una asimetría óptima funcional para las habilidades específicas.

El carácter funcional del entrenamiento requiere de la incorporación intencionada del equilibrio y la propiocepción en los ejercicios diseñados (Boyle, 2017; Cook et al., 2010), promoviendo que ninguna articulación actúe de manera aislada para resolver los conflictos de movimiento y evitando que la estabilidad sea proporcionada por un elemento externo (Boyle, 2017). Sin embargo, de acuerdo con la *paradoja del entrenamiento funcional* (Boyle, 2017), surge la necesidad de estimular ciertos músculos de manera aislada como medio hacia la funcionalidad, respetando el concepto de *primero muévete bien y luego muévete con frecuencia* (Cook et al., 2010).

El carácter funcional del entrenamiento pone de manifiesto la importancia de que exista un cambio de paradigma para dar sentido a los patrones

de movimiento. En lugar de diseccionar el movimiento humano en partes aisladas, el movimiento natural debe observarse desde una perspectiva holística (Cook et al., 2010). Sin embargo, juega un papel fundamental el concepto de dar movilidad a las estructuras móviles y dar estabilidad a las estructuras estables (*joint by joint* de Gray Cook), considerando que cualquier desequilibrio será compensado por patrones de movimiento inadecuados que harán al deportista susceptible a diferentes lesiones musculares causadas por microtraumas repetidos (Dinc et al., 2017).

BLOQUES DE CONTENIDO DEL MFM PARA EL ENTRENAMIENTO DE FUERZA

El entrenamiento de fuerza provoca distintas adaptaciones en los deportistas. El análisis de rendimiento en el fútbol plantea la necesidad de resolver conflictos de movimiento en términos de velocidad, potencia y repetición de acciones neuromusculares de alta intensidad (Bush et al., 2015; González-Badillo et al., 2015; Silva et al, 2015). A través del MFM se proponen tres bloques de contenidos fundamentales de fuerza: producción de fuerza-potencia, refuerzo excéntrico y control postural.

Producción de fuerza-potencia

A diferencia de las propuestas tradicionales, las tendencias actuales del entrenamiento de fuerza se basan en diseñar programas de entrenamiento con los que aumentar la aplicación de fuerza por unidad de tiempo para mejorar el rendimiento en los deportes colectivos (González-Badillo et al., 2015; Ramírez-Campillo et al., 2018), soportando o superando situaciones con un alto grado de estrés neuromuscular.

De acuerdo con lo anterior, el MFM plantea la necesidad de ajustar individualmente el entrenamiento de fuerza en base al perfil de fuerza-velocidad. El *imbalance* fuerza-velocidad es una variable potencialmente útil para prescribir el entrenamiento de fuerza (Jiménez-Reyes, Samozino, Brughelli, & Morin, 2016). Para ello, se decidió utilizar tres ejercicios básicos con los que testar periódicamente la progresión de los jugadores: Squat, Deadlifts y Hip Thrust.

Estos ejercicios se plantearon debido a las características funcionales de los mismos (Boyle, 2017), a la intervención del ciclo estiramiento-acortamiento, al nivel de conocimiento por parte de los deportistas sobre su ejecución técnica, a la cantidad de evidencia científica publicada sobre la eficacia de estos ejercicios en las ganancias de fuerza

en diferentes vectores y por la información presentada con respecto a la velocidad de ejecución en estos ejercicios (González-Badillo et al., 2015), pudiéndose programar el entrenamiento a través de la velocidad y no de la repetición máxima (Sánchez-Medina & González-Badillo, 2011).

Respetando el concepto de calidad del movimiento, se utilizó la velocidad para determinar la carga del entrenamiento y la pérdida de velocidad para cuantificar objetivamente la fatiga neuromuscular (Sánchez-Medina & González-Badillo, 2011). La conversión del código neuronal en fuerza genera una latencia debido a la sensibilidad dinámica de las neuronas motoras y al tiempo necesario para estirar los componentes elásticos en serie de la unidad músculo-tendón después de la despolarización de las fibras musculares (Del Vecchio et al., 2018). Invadir el área del lactato puede provocar una diferencia de acidez o alcalinidad en la matriz extracelular, modificando el umbral de despolarización de los propioceptores y afectando a la información aferente hacia el SNC, lo que favorece contextos lesivos.

Refuerzo excéntrico

El entrenamiento de fuerza excéntrica ha estado relacionado con la eficacia en las ganancias de fuerza e hipertrofia de los deportistas (Muthalib et al., 2011), con la prevención de lesiones en futbolistas (Chena et al., 2017; Lauersen et al., 2014; Romero & Tous, 2010) y con la recuperación de lesiones a través de los procesos de mecanotransducción (Khan & Scott, 2009).

La contracción excéntrica genera mayores niveles de fuerza con menores niveles de activación muscular medidos electromiográficamente. La intensidad relativa de un ejercicio durante la fase excéntrica es menor, ya que en dicha fase podemos descender una carga entre un 40-50% superior a la que somos capaces de levantar en la fase concéntrica (Romero & Tous, 2010). El MFM pone de manifiesto la importancia del refuerzo excéntrico desde la acción combinada excéntrico-concéntrico, considerando que este método es más efectivo temporalmente que el método que emplea exclusivamente acciones concéntricas o excéntricas (Ramírez-Campillo et al., 2018; Romero & Tous, 2010).

La falta de adaptabilidad al entrenamiento de fuerza excéntrica genera daños musculares que se traducen en pérdida de la capacidad contráctil, dolor muscular tardío (DOMS), acumulación de CK en sangre, alteración de la respuesta de los órganos sensoriales musculares e

inflamación muscular (Kanda et al., 2013; Romero & Tous, 2010). Sin embargo, el entrenamiento excéntrico genera un efecto protector (*repeated bout effect*) tras las adaptaciones provocadas (Kanda et al., 2013), siendo mayor cuando el estímulo siguiente se presenta dentro de un plazo de dos semanas (Romero & Tous, 2010).

De acuerdo con los recursos pertinentes, se considera interesante utilizar equipamiento que aseguren una estimulación excéntrica mayor que la proporcionada por las máquinas tradicionales (gomas de resistencia, sistemas inerciales…) (Gonzalo-Skok et al., 2017), pudiendo incluso haber circunstancias que nos permitan focalizar la atención en una sobrecarga excéntrica o en posturas excéntricas en amplitud, buscando paliar con alguna descompensación.

Control Postural

La estabilidad de la zona central (core stability) es la capacidad del complejo lumbo-pélvico-abdominal y la cadera para evitar hundimientos y volver al equilibrio después de la perturbación (Willson, Dougherty, Ireland, & Davis, 2005).

A pesar de que existen correlaciones moderadas y débiles que sugieren que la estabilidad del núcleo no es un buen predictor del rendimiento, la literatura considera incluir el entrenamiento de estabilización central y funcional en los programas de prevención de lesiones (Bagherian, Ghasempoor, Rahnama, & Wikstrom, 2018). Dicha musculatura es considerada como vínculo crucial entre la fuerza del tren superior y la fuerza del tren inferior en el desarrollo de habilidades deportivas (Boyle, 2017).

La aplicación de un programa de entrenamiento centrado en la estabilidad estática y dinámica de la zona central tiene correlaciones con los patrones de movimiento funcional y el equilibrio lumbo-pélvico dinámico de los deportistas (Bagherian et al., 2018), considerándose un aspecto clave para desarrollar la producción de fuerza-potencia.

La anatomía funcional ha demostrado que el objetivo principal de la musculatura de la zona media es estabilizar, impidiendo el movimiento y la rotación del tronco (Boyle, 2017). El MFM para el entrenamiento de la zona central se centra en los ejercicios correctivos y en tres ejercicios básicos de fuerza sobre los que se desarrollarán los criterios de progresión o regresión pertinentes: Front Plank (anti-extensión), Side Bridge (anti-flexión lateral) y Wide-Stance Anti-Rotation Chop (anti-rotación).

CRITERIOS DE PROGRESIÓN O REGRESIÓN

Teniendo en cuenta aspectos relacionados con la calidad del movimiento, el imbalance fuerza-velocidad y las características concretas del deportista como se ha venido comentando a lo largo del artículo, surge la necesidad de preparar al deportista en relación a tres criterios: unilateralidad, multidireccionalidad y complejidad motriz.

Las estrategias de entrenamiento deben considerar la naturaleza unilateral y multidireccional del fútbol para evitar ratios de asimetría con riesgo (Gonzalo-Skok et al., 2017; Ramírez-Campillo et al., 2018). Pasar lo antes posible a ejercicios unilaterales, con los que provocar intencionadamente la activación de los elementos neuropropioceptivos, la sincronización de unidades motoras y la conductividad neural (Boyle, 2017; Ramírez-Campillo et al., 2018).

De acuerdo con la teoría de la neuroplasticidad, la experiencia práctica genera nuevas estructuras de conocimiento (Lex, Essig, Knoblauch, & Schack, 2015). El MFM plantea la necesidad de proponer variabilidad de contextos para aumentar la riqueza motriz a partir de los ejercicios fundamentales. Dicha variabilidad se aplica de forma individual a través de progresiones, correcciones y regresiones, combinadas con las habilidades específicas con las que facilitar la evolución del deportista (Ramírez-Campillo et al., 2018).

CONCLUSIÓN

Con este artículo se ha pretendido presentar una metodología abierta y viva para el entrenamiento de fuerza funcional, basado en la evidencia científica y en la experiencia práctica, llevada a cabo en el fútbol profesional como recurso personal para mejorar los presupuestos individuales a favor del rendimiento y de la disponibilidad de los deportistas.

Este MFM parte de la calidad del movimiento y de las exigencias de las acciones neuromusculares que se demandan en la actividad. Para ello, se presentan tres principios sobre los que se sustenta la propuesta práctica, la cual viene definida por tres bloques de contenidos que se gestionan en función de los criterios de progresión establecidos para las necesidades individuales de los deportistas. Los principios, contenidos y criterios de progresión fluyen desde una perspectiva holística adaptable a cada contexto.

Tomando como referencia el póster de la familia de las fuerzas diseñado por el

profesor González Guedes y considerando que los ejercicios por sí solos no entrenan, en la figura 1 se presenta de forma gráfica y simplificada el MFM con ejemplos utilizados de tareas progresivas y regresivas, correctivas y de refuerzo para explicar el concepto que se ha redactado a lo largo del articulo (ver figura 1).

Figura 1. *MFM para el entrenamiento individual de fuerza* (fuente: González Guedes, 2017).



BIBLIOGRAFÍA

Bagherian, S., Ghasempoor, K., Rahnama, N., & Wikstrom, E. A. (2018). The effect of core stability training on functional movement patterns in collegiate athletes. *Journal of sport rehabilitation*, 1-22.

Bahr, R. (2016). Why screening tests to predict injury do not work—and probably never will…: a critical review. *Br J Sports Med*, bjsports-2016.

Borghuis, J., Hof, A. L., & Lemmink, K. A. (2008). The importance of sensory-motor control in providing core stability. *Sports medicine*, *38*(11), 893-916.

Boyle, M. (2017). *El entrenamiento funcional aplicado a los deportes*. Ediciones Tutor, SA.

Bradley, P. S., Sheldon, W., Wooster, B., Olsen, P., Boanas, P., & Krustrup, P. (2009). High-intensity running in English FA Premier League soccer matches. *Journal of sports sciences*, *27*(2), 159-168.

Bush, M., Barnes, C., Archer, D. T., Hogg, B., & Bradley, P. S. (2015). Evolution of match performance parameters for various playing positions in the English Premier League. *Human movement science*, *39*, 1-11.

Chena, M., Rodríguez, M. L., & Bores, A. (2017). La prevención de lesiones en el fútbol según la interpretación de la naturaleza de las lesiones:: reduccionismo vs complejidad. *Red: revista de entrenamiento deportivo*, *31*(4), 22-32.

Cook, G., Burton, L., Kiesel, K., Bryant, M., & Torine, J. (2010). *Movement: functional movement systems: screening, assessment, and corrective strategies* (Vol. 24). Aptos, CA: On Target Publications.

Cook, G., Burton, L., & Hoogenboom, B. (2006). Pre-participation screening: the use of fundamental movements as an assessment of function–part 1. *North American journal of sports physical therapy: NAJSPT*, *1*(2), 62.

Del Vecchio, A., Ubeda, A., Sartori, M., Azorin, J. M., Felici, F., & Farina, D. (2018). The Central Nervous System Modulates the Neuromechanical Delay in a Broad Range for the Control of Muscle Force. *Journal of Applied Physiology*.

Dinc, E., Kilinc, B. E., Bulat, M., Erten, Y. T., & Bayraktar, B. (2017). Effects of special exercise programs on functional movement screen scores and injury prevention in preprofessional young football players. *Journal of exercise rehabilitation*, *13*(5), 535.

Di Salvo, V., Baron, R., Tschan, H., Montero, F. C., Bachl, N., & Pigozzi, F. (2007). Performance characteristics according to playing position in elite soccer. *International journal of sports medicine*, *28*(03), 222-227.

Ekstrand, J., Hägglund, M., Kristenson, K., Magnusson, H., & Waldén, M. (2013). Fewer ligament injuries but no preventive effect on muscle injuries and severe injuries: an 11-year follow-up of the UEFA Champions League injury study. *Br J Sports Med*, *47*(12), 732-737.

González-Badillo, J. J., Pareja-Blanco, F., Rodríguez-Rosell, D., Abad-Herencia, J. L., del Ojo-López, J. J., & Sánchez-Medina, L. (2015). Effects of velocity-based resistance training on young soccer players of different ages. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, *29*(5), 1329-1338.

Gonzalo-Skok, O., Tous-Fajardo, J., Suarez-Arrones, L., Arjol-Serrano, J. L., Casajús, J. A., & Mendez-Villanueva, A. (2017). Single-leg power output and between-limbs imbalances in team-sport players: unilateral versus bilateral combined resistance

training. *International journal of sports physiology and performance*, *12*(1), 106-114.

Hägglund, M., Waldén, M., Magnusson, H., Kristenson, K., Bengtsson, H., & Ekstrand, J. (2013). Injuries affect team performance negatively in professional football: an 11-year follow-up of the UEFA Champions League injury study. *Br J Sports Med*, bjsports-2013.

Heleno, L.R., da Silva, R.A., Shigaki, L., Araújo, C.G., Coelho Candido, C.R., Okazaki, V.H., Frisseli, A., & Macedo CS.. (2016). Five-week sensory motor training program improves functional performance and postural control in young male soccer players–A blind randomized clinical trial. *Physical Therapy in Sport*, *22*, 74-80.

Impellizzeri, F. M., Rampinini, E., Coutts, A. J., Sassi, A., & Marcora, S. M. (2004). Use of RPE-based training load in soccer. *Medicine & Science in sports & exercise*, *36*(6), 1042-1047.

Jiménez-Reyes, P., Samozino, P., Brughelli, M., & Morin, J. B. (2017). Effectiveness of an individualized training based on force-velocity profiling during jumping. *Frontiers in physiology*, *7*, 677.

González Guedes, J.O. (2017). Las Familias de la fuerza. Web "Entrenamiento Total". Recuperado de http://entrenamiento-total.com/las-familias-de-la-fuerza/

Kanda K, Sugama K, Hayashida H, Sakuma J, Kawakami Y, Miura S, Yoshioka H, Mori Y, Suzuki K. (2013). Eccentric exercise-induced delayed-onset muscle soreness and changes in markers of muscle damage and inflammation. *Exerc Immunol Rev.* 19:72-85.

Khan, K. M., & Scott, A. (2009). Mechanotherapy: how physical therapists' prescription of exercise promotes tissue repair. *British journal of sports medicine*, *43*(4), 247-252.

Koundourakis, N. E., Androulakis, N., Spyridaki, E. C., Castanas, E., Malliaraki, N., Tsatsanis, C., & Margioris, A. N. (2014). Effect of different seasonal strength training protocols on circulating androgen levels and performance parameters in professional soccer players. *Hormones*, *13*(1), 578-83.

Lauersen, J. B., Bertelsen, D. M., & Andersen, L. B. (2014). The effectiveness of exercise interventions to prevent sports injuries: a systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *Br J Sports Med*, *48*(11), 871-877.

Lex, H., Essig, K., Knoblauch, A., & Schack, T. (2015). Cognitive representations and cognitive processing of team-specific tactics in soccer. *PLoS One*, *10*(2), e0118219.

Malone, J. J., Di Michele, R., Morgans, R., Burgess, D., Morton, J. P., & Drust, B. (2015). Seasonal training-load quantification in elite English premier league soccer players. *International journal of sports physiology and performance*, *10*(4), 489-497.

Muthalib, M., Lee, H., Millet, G. Y., Ferrari, M., & Nosaka, K. (2011). The

repeated-bout effect: influence on biceps brachii oxygenation and myoelectrical activity. *Journal of applied physiology*, *110*(5), 1390-1399.

Ramirez-Campillo, R., Sanchez-Sanchez, J., Gonzalo-Skok, O., Rodríguez-Fernandez, A., Carretero, M., & Nakamura, F. Y. (2018). Specific Changes in Young Soccer Player's Fitness After Traditional Bilateral vs. Unilateral Combined Strength and Plyometric Training. *Frontiers in physiology*, *9*, 265.

Romero D. & Tous J. (2010). Prevención de lesiones en el deporte: Claves para un rendimiento óptimo. Madrid: Ed Panamericana.

Sanchez-Medina, L., & González-Badillo, J. J. (2011). Velocity loss as an indicator of neuromuscular fatigue during resistance training. *Medicine and science in sports and exercise*, *43*(9), 1725-1734.

Silva, J. R., Nassis, G. P., & Rebelo, A. (2015). Strength training in soccer with a specific focus on highly trained players. *Sports medicine-open*, *1*(1), 17.

Willson, J. D., Dougherty, C. P., Ireland, M. L., & Davis, I. M. (2005). Core stability and its relationship to lower extremity function and injury. *JAAOS-Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, *13*(5), 316-325.