

EL TEST DE SALTO COMO VALORACIÓN DE LA POTENCIA DE PIERNAS EN FUTBOLISTAS JUVENILES

TORRES-NAVARRO, V. ^(1,2) Y ESCRIVÁ-SELLÉS, R. ⁽³⁾

- 1) Grupo de Investigación en Rendimiento Deportivo. Facultad de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte. Universidad Católica de Valencia
- 2) Centro de Medicina Deportiva. Centro de Tecnificación de Chestre
- 3) Universidad Católica de Valencia

RESUMEN

El objetivo del estudio es medir la potencia de piernas mediante la realización de un test de salto (SJ, CMJ y DJ; en MF y ML) y calcular los índices de saltabilidad, para describir las características de una muestra de jóvenes futbolistas de ambos sexos. La muestra estuvo compuesta por 91 futbolistas (M=62 y F=29); pertenecientes a equipos de la categoría juvenil de la liga Nacional y División de Honor de la Comunidad Valenciana. Los datos condicionales corresponden al test de Bosco obtenidos con una alfombra conductiva Ergotester. El test de salto es muy interesante como test físico en el fútbol moderno para valorar la potencia de piernas, ya que de esa manera el preparador físico puede planificar un programa de fuerza con la intención de que el futbolista mejore sus prestaciones físicas de fuerza en el terreno de juego. Además, podrá controlar y tener un seguimiento de la carga de los futbolistas de una manifestación que está relacionada con las acciones motrices explosivas específicas del juego. Por otra parte, los índices de saltabilidad informarán del rendimiento del deportista a través de la coordinación, reactividad y elasticidad, así como proporcionando retroalimentación sobre posibles lesiones.

PALABRAS CLAVE: fútbol contemporáneo, pliometría, potencia, preparación física, salto, test físicos

Fecha de recepción: 30/09/2017. Fecha de aceptación: 29/11/2017
Correspondencia: vicente.torres@mail.ucv.es

INTRODUCCIÓN

La marca deportiva viene condicionada, al margen de los factores genéticos, por la realización de un entrenamiento adecuado, así como por el efecto acumulativo de dicho proceso de preparación a lo largo de los años (García-Mansó, Campos, Lizaur & Pablos, 2013).

Según Foster (1989), los test pueden definirse como mediciones realizadas a un deportista, con la finalidad de establecer los componentes fisiológicos que contribuyen a la marca deportiva, predecir dicha marca, orientar su

entrenamiento y evaluar la evolución de dicho entrenamiento.

Valorar las capacidades físicas condicionantes del rendimiento deportivo permite evaluar el proceso de entrenamiento llevado a cabo, conocer en qué dirección se manifiestan los efectos del proceso de preparación y plantear estrategias individualizadas de intervención (Gorostiaga, 2016).

El rendimiento en competición, en la práctica totalidad de las modalidades deportivas, depende, en esencia, de la fuerza muscular y de la capacidad de expresar dicha fuerza por unidad de tiempo, y evidentemente, el fútbol no es

una excepción (López-Segovia, Marques, van den Tillaar, & González-Badillo, 2011). Deportes de equipo como el fútbol, el baloncesto, el rugby o el balonmano se caracterizan por la repetida ejecución de gestos “explosivos” como el chut, los saltos, los sprints, y los cambios de ritmo y dirección. De estas acciones depende en gran medida el resultado en competición y, por tanto, este tipo de gestos específicos son considerados como elementos condicionantes del éxito en el juego (López-Segovia et al., 2011; Ronnestad, Kvamme, Sunde, & Raastad, 2008; Slimani, Chamari, Miarka, Del Vecchio, & Chéour, 2016).

Parece existir cierta relación entre la capacidad de aceleración y la marca o rendimiento obtenido en ejercicios como el countermovement jump y el squat jump (tiempo de contacto o de aplicación de fuerza $>0.25s$). Tanto la fase de aceleración en el inicio de un sprint como la altura alcanzada en los saltos mencionados dependen de la fuerza contráctil producida por unidad de tiempo (López-Segovia et al., 2011; Slimani et al., 2016).

Durante un partido de fútbol, los sprints, en su mayoría, se caracterizan por su corta duración en el tiempo, lo que nos lleva a plantear la capacidad del jugador

para acelerar su cuerpo (fase de aceleración) como un factor de peso para el rendimiento en el fútbol (Dellal et al., 2011).

Se podría pensar pues en las marcas obtenidas en el SJ y en el CMJ como predictores del rendimiento en la realidad competitiva del fútbol. Por otro lado, la máxima velocidad de carrera parece guardar mayor conexión con el rendimiento en gestos pliométricos de menor tiempo de contacto ($<0.25s$), tales como el drop jump (Slimani et al., 2016).

Por su parte, los programas de entrenamiento de fuerza deben asegurar la transferencia de la fuerza adquirida a las principales habilidades técnicas empleadas en competición (Badillo & Gorostiaga, 2015). Los gestos mencionados anteriormente (sprints, saltos, chuts, cambios de ritmo y dirección) son, entre otros, aquellos en los que el jugador requiere de esa capacidad de expresión de fuerza adquirida mediante el proceso de preparación.

Por ende, conociendo la utilidad y los beneficios de un adecuado programa sistemático de test fisiológicos dentro del proceso de preparación, y habiendo establecido de antemano aquellos condicionantes del rendimiento en el fútbol, se puede justificar el uso de una

batería de test que pretendan valorar la capacidad de nuestros jugadores de expresar fuerza por unidad de tiempo, lo que comúnmente se conoce como potencia muscular de las extremidades inferiores.

La batería de test de Bosco nos ofrece este tipo de información condicional del rendimiento a la que se hace referencia. Adicionalmente posibilita la obtención de datos acerca de la capacidad coordinativa del jugador, así como una serie de índices que nos ayudan a conocer las características individuales de nuestros deportistas en referencia a las diferentes manifestaciones de la fuerza (diversas situaciones en las que se puede expresar la capacidad de aplicar fuerza en relación con el tiempo): índice elástico, pliométrico, de reactividad, etc.

Saber dónde el punto de partida y dónde se quiere llegar, y establecer los puntos fuertes y las flaquezas de nuestros atletas son algunas de las razones por las cuales, tanto entrenadores como deportistas, se benefician de la realización de determinados test.

El hecho de conocer las marcas obtenidas por deportistas de élite o por competidores de alto nivel en determinados test nos permite situar a nuestros deportistas en un punto concreto de su preparación a largo plazo. Nos facilita

información acerca de ciertos factores determinantes del rendimiento en competición que, junto con los datos obtenidos por sus homólogos de alto nivel, posibilita una comparativa en relación al estado de nuestros aspirantes (respecto a una cualidad en concreto) frente a las capacidades de aquellos que ya están compitiendo a alto nivel.

Por tanto, el objetivo del estudio es medir la potencia de la extremidad inferior mediante la realización de un test de salto (test de Bosco; SJ, CMJ y DJ, en MF y FL) y calcular los índices de salto, para describir las características de una muestra de 91 jóvenes futbolistas de ambos sexos según las diferentes manifestaciones de la fuerza.

METODOLOGÍA

Diseño del estudio

El estudio es de carácter descriptivo y transversal, realizado en el año 2016 y 2017. Los futbolistas fueron evaluados en el Centro de Medicina Deportiva de Chestre (Valencia) en los meses de Febrero, Marzo, Abril y Mayo (coincidiendo en el periodo competitivo de la temporada).

Aspectos éticos

En la medida que los datos sobre los que se basa el estudio corresponden al

Centro de Medicina Deportiva, se mantiene y se sigue con ello el respeto a los principios éticos para este tipo de trabajos y que ya fueron en su día sustanciados por el Centro en cuanto a acceso al campo, el consentimiento de los participantes, la protección del anonimato y/o confidencialidad de los datos.

Muestra

La muestra estuvo compuesta por un total de 91 futbolistas, de los cuales, 62 son del sexo masculino y 29 son del sexo femenino; pertenecientes a equipos de la categoría juvenil de la liga Nacional y División de Honor de la Comunidad Valenciana. Estos deportistas fueron considerados como deportistas de alto nivel, con un nivel competitivo nacional y altamente entrenados.

VARIABLES Y PROTOCOLOS

Salto vertical

Respecto de la manifestación de fuerza elástica se han incorporado los resultados del test de Bosco, uno de los tests más eficaces para medir la fuerza explosiva en el tren inferior.

Con los siguientes saltos se obtuvo la altura de manera directa: squat jump (SJ), counter movement jump (CMJ) y drop jump (DJ), tanto en manos libres

(ML) como en manos fijas (MF). También en el drop jump (DJ) se obtuvo el tiempo de contacto (CT) en el momento del aterrizaje previo al salto.

En el squat jump (SJ) los sujetos parten de una posición estacionaria en semi squat enfatizando la acción concéntrica del movimiento con el tronco en alineación vertical. Para la ejecución de un counter movement jump (CMJ) los sujetos parten de una posición erecta y realizan un rápido movimiento descendente, flexionando las rodillas y la cadera, efectuándose el CEA (ciclo estiramiento-acortamiento) (López Calbet, Arteaga, Chavaren, & Dorado, 1995). En el drop jump (DJ), para la posición del tronco sirven las indicaciones efectuadas para el SJ y CMJ, en el que los deportistas situados sobre una plataforma a una determinada altura dan un paso hacia delante y realizan un salto máximo inmediatamente después del aterrizaje en el suelo, activándose el reflejo miotático (Matavulj, Kukolj, Ugarkovic, Tihanyi, & Jaric, 2001; y Schmidtbleicher, 2000).

Con los datos de la altura de los saltos se calcularon, de manera indirecta, los siguientes índices:

- Índice elástico: $(CMJ \text{ en MF} - SJ \text{ en MF}) / SJ \text{ en MF} * 100$ (Bosco, 1980)

- Índice pliométrico del SJ: $(DJ \text{ en MF} - SJ \text{ en MF}) / SJ \text{ en MF} * 100$
- Índice pliométrico del CMJ: $(DJ \text{ en MF} - CMJ \text{ en MF}) / CMJ \text{ en MF} * 100$
- Índice coordinativo del SJ: $(SJ \text{ en ML} - SJ \text{ en MF}) / SJ \text{ en MF} * 100$
- Índice coordinativo del CMJ: $(CMJ \text{ en ML} - CMJ \text{ en MF}) / CMJ \text{ en MF} * 100$
- Índice coordinativo del DJ: $(DJ \text{ en ML} - DJ \text{ en MF}) / DJ \text{ en MF} * 100$
- Índice coordinativo general: Promedio del índice elástico, índice elástico pliométrico del SJ y CMJ y índice coordinativo del SJ, CMJ, DJ.
- Índice de reactividad en ML: $(DJ \text{ en ML} / CT \text{ en ML} / 100)$ (Bosco, 1994)
- Índice de reactividad en MF: $(DJ \text{ en MF} / CT \text{ en MF} / 100)$ (Bosco, 1994).

Materiales

Para la medición de los saltos, se utilizó el material Ergotester que consta de una alfombra conductiva que se activa en el momento del despegue del sujeto y se para en el momento de aterrizaje. Para el drop jump (DJ) se utilizó un banco para la caída en altura.

Análisis de datos y tratamiento estadístico

Los cálculos estadísticos se realizaron utilizando el software SPSS versión 21.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA). Mediante ello se calcularon

estadísticos de tendencia central y dispersión (medias y desviaciones estándares).

RESULTADOS

A continuación, se muestran los resultados de la altura del test de salto (cm) así como los índices en el sexo masculino y femenino.

Tabla 1. Valores ($M \pm SD$) de la altura de los diferentes tipos de salto en ambos sexos

| FÚTBOL | | VALORES DE LA MUESTRA | | | |
|----------------|----|-----------------------|-----------|------------|------------|
| SEXO MASCULINO | | SEXO FEMENINO | | | |
| CATEGORÍA | | M±SD | CATEGORÍA | M±SD | |
| | | JUVENIL | | JUVENIL | |
| SJ | ML | 43,48±5,37 | ML | 31,22±6,38 | |
| | MF | 37,27±6,89 | SJ | MF | 21,72±6,24 |
| CMJ | ML | 44,13±6,32 | ML | 31,19±5,82 | |
| | MF | 38,28±4,23 | CMJ | MF | 26,38±6,09 |
| DJ | ML | 45,56±7,41 | ML | 33,09±5,12 | |
| | MF | 39±4,38 | DJ | MF | 28,02±6,62 |
| CT | ML | 0,29±0,62 | ML | 0,36±0,12 | |
| | MF | 0,3±0,26 | CT | MF | 0,38±0,79 |

Tabla 2. Valores de los índices del test de salto en ambos sexos en fútbol

| FÚTBOL | | VALORES DE LA MUESTRA | | | |
|-------------------------------|--|-----------------------|-------------------------------|---------|------------|
| SEXO MASCULINO | | SEXO FEMENINO | | | |
| CATEGORÍA | | M±SD | CATEGORÍA | M±SD | |
| | | JUVENIL | | JUVENIL | |
| Índice elástico | | 3,58±1,78 | Índice elástico | | 3,26±1,36 |
| Índice Pliométrico (SJ) | | 5,41±1,67 | Índice Pliométrico (SJ) | | 9,91±2,05 |
| Índice Pliométrico (CMJ) | | 2,55±1,26 | Índice Pliométrico (CMJ) | | 6,56±3,57 |
| Índice Coordinativo (SJ) | | 17,5±4,28 | Índice Coordinativo (SJ) | | 21,42±5,10 |
| Índice Coordinativo (CMJ) | | 16,04±5,31 | Índice Coordinativo (CMJ) | | 18,82±4,30 |
| Índice Coordinativo (DJ) | | 17,58±4,09 | Índice Coordinativo (DJ) | | 18,52±4,01 |
| Índice Coordinativo (General) | | 10,44±4,19 | Índice Coordinativo (General) | | 13,08±3,98 |
| Índice Reactividad (ML) | | 1,63±1,52 | Índice Reactividad (ML) | | 1,02±0,71 |
| Índice Reactividad (MF) | | 1,33±1,41 | Índice Reactividad (MF) | | 0,8±0,62 |

En la tabla 1 se puede apreciar como la altura del salto tanto en SJ, CMJ y DJ es mayor en el sexo masculino que en el femenino. También se puede apreciar como para los tres tipos de salto, en la ejecución de ML (manos libres) la altura de los saltos es mayor que en la ejecución de MF (manos fijas), habiendo mayores diferencias de cm en ML y MF en los tres tipos de salto en el sexo masculino, excepto en el SJ en sexo femenino.

En la tabla 2 se puede observar como el Índice Elástico y el Índice de Reactividad tanto en manos libres (ML) como en manos fijas (MF) es mayor en el sexo masculino que en el femenino. Sin embargo, el Índice Pliométrico en SJ y en CMJ, el Índice Coordinativo en SJ, CMJ y DJ, y el Índice Coordinativo (General) es mayor en el sexo femenino que en el masculino.

DISCUSIÓN

Actualmente, debido a que en el entrenamiento contemporáneo existe una marcada tendencia hacia la utilización de test físicos para la evaluación del rendimiento del deportista, y ver este en qué estado físico se encuentra, se hace necesario el diseño de pruebas para evaluar el estado de la preparación del jugador de fútbol, de manera que el resultado de las

mismas brinden la información más exacta sobre el desarrollo de aquellas capacidades determinantes en el rendimiento, considerando en ellas las propias condiciones de la actividad. Bompá (2003) defiende que la altura del salto es directamente proporcional a la potencia de piernas: potencia de despegue, de arranque, de desaceleración y de aceleración; por ello incluye esta prueba física como una de las específicas en el fútbol para valorar el estado de forma físico del deportista. Por otra parte, no se ha encontrado relación significativa entre la altura del salto en CMJ y la velocidad del balón en golpes con la máxima potencia (Juárez, López de Subijana, Mallo & Navarro, 2010; Juárez & Navarro, 2006), no siendo este parámetro específico muscularmente al salto, además de tener también un coeficiente de correlación bajo (Mercé, González, Mayo, Pardo, & Sorli, 2004).

A partir de los valores obtenidos en el test de salto, el preparador físico puede periodizar el trabajo de fuerza en pos de una mejora del rendimiento deportivo (Bompá, 2000), y adaptar el entrenamiento específico individualizado de la condición física siempre que sea necesario (Bangsbo, 2002).

Dentro de los test físicos, el test de salto es uno de los más utilizados en el fútbol

moderno para medir la potencia de la extremidad inferior, debido a la importancia de la capacidad reactiva del sistema neuromuscular (Verkhoshansky, 1999). Por ello, según Hernández y García (2014), un entrenamiento específico de saltos desarrolla la fuerza de extensión de las piernas, mejorando la longitud de paso, y con ello la velocidad de desplazamiento; aumenta las posibilidades del juego aéreo del jugador tanto ofensivo como defensivo, a través del mejoramiento de la potencia generada en el salto; y mejora la fuerza explosiva en movimientos acíclicos con componente excéntrico como caídas, cambios de dirección, choques y acciones de freno-arranque. Ha sido ampliamente demostrado que un programa de fuerza y pliométrico mejora acciones motrices específicas del fútbol (Becerra y Cáceres, 2004; y Cometti, 2007).

En este estudio es lógico pensar que en los saltos con ayuda de los brazos (ML) los sujetos obtendrán una mayor altura, debido a que la acción de los miembros superiores nos ofrece una mayor activación neuromuscular; incrementándose tanto la producción de fuerza contráctil como el acúmulo de energía elástica y la intensidad del reflejo miotático en el gesto, manifestándose todo ello en una mejora de la marca en este tipo de salto. La

elasticidad muscular y el reflejo miotático, la capacidad de reclutamiento nervioso, la mayor expresión de porcentaje de fibras FT, la reutilización de la energía elástica y el nivel de coordinación intra e inter muscular son todos ellos factores que provocan un incremento de la altura del salto al implicar en el la acción de los miembros superiores (Matavulj et al., 2001; Schmidtbleicher, 2000). Pero la altura del salto también depende de la experiencia del deportista en la ejecución motriz afectando a los movimientos coordinativos segmentarios (Bobbert y Vaningen, 1988). La mayor altura de los hombres frente a las mujeres es de sobra debido a las características físicas y biológico-hormonales de cada sexo (García-Verdugo & Landa, 2003).

En cuanto a la altura media de salto (cm) encontrada en el presente trabajo fue similar a la encontrada en el estudio de Juárez et al. (2010) en futbolistas juveniles de alto nivel. Sin embargo, los valores de estos dos estudios son superiores a los hallados con futbolistas profesionales (Arangio, 2009; Cometti, Maffioletti, Pousson, Chatard & Maffulli, 2001) y futbolistas jóvenes de élite (Venturelli, Trentin & Bucci, 2007).

Que los sujetos de edad o niveles inferiores pueden presentar valores

similares o superiores a futbolistas de mayor nivel puede ser debido a que un salto con contramovimiento con las manos en las caderas no es una acción específica del fútbol como sugieren las nuevas tendencias de preparación integral del fútbol (Seirul-lo, 2017), en el que las pruebas específicas están diseñadas para medir las capacidades propias del deporte, incluyendo entre ellas las pruebas técnicas específicas del deporte elegido (Seirul.lo, 2017). Ante ello, hay parte de críticas a las pruebas físicas tradicionales planteadas por autores como Bompa (2003), Cometti (2002) o Komi & Bosco (1978), ya que las pruebas no específicas permitirán evaluar las posibilidades potenciales del deportista para competir o entrenarse eficientemente, mientras que los resultados que nos brinden las pruebas específicas informarán sobre la realización real de estas posibilidades en el contexto real de competición (Gorostiaga, 2016; O'Farril, Almenares & Nicot, 2001).

En cualquier caso, hay que ser cauto a la hora de comparar resultados de diversos estudios, ya que aspectos como la instrumentación utilizada, el momento de realización de los tests y los principales criterios de calidad de un test (validez, confiabilidad y objetividad) (Yucra, 2001)

pueden influir en gran medida en los resultados.

Hasta la actualidad, no ha habido estudios que hayan mostrado los índices de saltabilidad en el mundo del fútbol. Pero eso no quiere decir que estos índices no sean importantes, ya que nos pueden proporcionar información acerca del rendimiento del futbolista. Según la ejecución motriz de cada test, unos saltos tendrán más transferencia que otros al deporte en cuestión (Torres, 2016). El DJ nos informa de la reactividad de los tobillos, así como también, aunque en menor medida, de las rodillas. El CMJ nos aporta datos sobre la contribución del componente elástico a la manifestación de fuerza en cadera y rodillas; y el SJ nos ofrece información principalmente de la fuerza contráctil de las piernas (Torres, 2016). Por esto, los índices de reactividad, pliométrico y elástico nos permiten estimar dichos parámetros, al mismo tiempo que posibilitan, a través de un adecuado control sistemático, reconocer estados de riesgo de lesión en nuestros deportistas.

CONCLUSIONES Y APLICACIONES PRÁCTICAS

La utilización en el mundo contemporáneo de test físicos es de vital importancia para conocer el estado de

rendimiento del futbolista. A partir de estos test, el preparador físico podrá planificar un programa de acondicionamiento específico e individualizado al futbolista, con el objetivo de mejorar sus prestaciones en el terreno de juego. Este control y seguimiento al futbolista será crucial para valorar su estado de forma en diferentes momentos de la temporada, y poder compararse consigo mismo con el resto de sus compañeros de equipo, por posiciones de juego, etc. Por tanto, la realización del test de salto puede ser muy interesante para valorar la potencia de piernas de los futbolistas, con una transferencia muy grande a las acciones físicas específicas de juego. Además, a partir del test de salto, se puede obtener los índices de saltabilidad, que nos informa del rendimiento del deportista con diferentes manifestaciones de la fuerza, y a partir de esta nos informa de posibles lesiones que puede sufrir.

BIBLIOGRAFÍA

Arangio, F. (2009). Efectos sobre la capacidad de salto en futbolistas a través de un programa con máquinas de musculación en etapa de competencia. *http://www.efdeportes.com/ Revista Digital - Buenos Aires - 14 - N° 131*

Badillo, J. & Gorostiaga, E. (2015). *Metodología del entrenamiento para el desarrollo de la fuerza*. Máster en ARD. COES-UCAM. Madrid. España.

Bangsbo, J. (2002). *Entrenamiento de la condición física en el fútbol* (3ª Ed.). Barcelona: Paidotribo.

Becerra, H. & Cáceres, Z. (2004). Pliometría, más que una técnica de multisaltos. *EFDeportes.com, Revista Digital*. Buenos Aires - Año 10 - N° 73.

Bobbert, M.F. & Vaningen Scheneau, G.J. (1988). Coordination on vertical jumping. *Journal of Biomechanics*, 21, 249-262.

Bompa, T. (2000). *Periodización del entrenamiento deportivo*. Barcelona. Ed. Paidotribo

Bompa, T. (2003). *Entrenamiento de la Potencia para el Fútbol*. PubliCE Standard. <https://g-se.com/entrenamiento-de-la-potencia-para-el-futbol-156-sa-657cfb2710ae55>

Bosco, C. (1994). *La valoración de la fuerza con el test de Bosco*. Colección Deporte y Entrenamiento. Ed. Paidotribo. Barcelona.

Cometti, G. (2007). *El entrenamiento Pliométrico: Antecedentes Históricos*. PubliCE Standard. <https://g-se.com/el-entrenamiento- pliometrico-antecedentes-historicos-822-sa-R57cfb2718d53c>

Cometti, G. (2002). *La preparación física en el fútbol*. Ed. Paidotribo.

Cometti, G., Maffiuletti, N. A., Pousson, M., Chatard, J. C. & Maffulli, N. (2001). Isokinetic strength and anaerobic power elite, subelite and amateur french soccer players. *International Journal of Sports Medicine*, 22(1), 45-51.

Dellal, A., Chamari, K., Wong, D. P., Ahmaidi, S., Keller, D., Barros, R. & Carling, C. (2011). Comparison of physical and technical performance in European professional soccer match-play: The FA Premier League and La LIGA. *European Journal of Sport Science*, 11(1), 51-59.

- Foster, C. (1989). Physiologic Testing: Does It Help the Athlete? *The Physician and sportsmedicine*, 17, 103-110.
- García Mansó J., Campos, J., Lizaur, P. & Pablos, C. (2003) *El talento deportivo. Formación de elites deportivas*. Ed. Gymnos.
- García Verdugo, M. & Miguel Landa, L. (2005). *Medio fondo y fondo. La preparación del corredor de resistencia*. Real Federación Española de Atletismo.
- Gorostiaga, E. (2016). *Evaluación del deportista de alto rendimiento*. Master en Alto Rendimiento Deportivo. Máster en ARD. COES-UCAM. Madrid. España.
- Hernández, P. & García, G. (2015). Efectos de un entrenamiento específico de potencia aplicado a futbolistas juveniles para la mejora de la potencia de salto. *Revista Iberoamericana de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*. 4(1):28-41
- Juárez, D. & Navarro, F. (2006). Análisis de la velocidad del balón en el golpeo en jugadores de fútbol sala en función del sistema de medición, la intención en la precisión del tiro, y su relación con otras acciones explosivas. *Motricidad – European Journal of Human Movement*, XV(especial), 149-157.
- Juárez, D., López de Subijana, C., Mallo, J. & Navarro, E. (2010). Análisis del golpeo de balón y su relación con el salto vertical en futbolistas juveniles de alto nivel. *Revista Internacional de Ciencias del Deporte*. 19(6), 128-140.
- Komi, P.V. & Bosco, C. (1978). Utilization of stored elastic energy in leg extensor muscles in men and woman. *Med Sci Sports Exerc*; 10:261-5.
- López-Calbet, J. A., Arteaga, R., Chavaren, J., & Dorado, C. (1995). Comportamiento mecánico del músculo durante el ciclo estiramiento-acortamiento. Factores neuromusculares. *Archivos de Medicina del Deporte*, 12(47), 219-223.
- López-Segovia, M., Marques, M., van den Tillaar, R. & González-Badillo, J. (2011). Relationships Between Vertical Jump and Full Squat Power Outputs With Sprint Times in U21 Soccer Players. *Journal of Human Kinetics*, 30(1).
- Rønnestad, B. R., Kvamme, N. H., Sunde, A., & Raastad, T. (2008). Short-Term Effects of Strength and Plyometric Training on Sprint and Jump Performance in Professional Soccer Players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 22(3), 773–780.
- Slimani, M., Chamari, K., Miarka, B., Del Vecchio, F. B., & Chéour, F. (2016). Effects of Plyometric Training on Physical Fitness in Team Sport Athletes: A Systematic Review. *Journal of Human Kinetics*, 53(1).
- Matavulj, D., Kukolj, M., Ugarkovic, D., Tihanyi, J. & Jaric, S. (2001). Effects of plyometric training on jumping performance in junior basketball players. *J. Sports Med. Phys. Fitness*, 41(2):159-164.
- Mercé, J., González, L. M., Mayo, C., Pardo, A. & Sorli, J. (2004). Evaluación de la condición física específica en jugadores infantiles y cadetes de fútbol. En G. Brizuela, S. Llana y J. F. Guzmán (Eds.), *III Congreso de la Asociación Española de Ciencias del Deporte. Hacia la Convergencia Europea*. (Formato CD). Valencia.
- O'Farril, A., Almenares, E. & Nicot, G (2001). Metodología para la aplicación y realización de pruebas pedagógicas y médicas en el deporte de alta calificación. <http://www.efdeportes.com>. *Rev. Digital* Nº 36.
- Schmidtbleicher, D. (2000). Ciclo Estiramiento-Acortamiento del Sistema

Neuromuscular: Desde la Investigación hasta la Práctica del Entrenamiento. <https://g-se.com/ciclo-estiramiento-acortamiento-del-sistema-neuromuscular-desde-la-investigacion-hasta-la-practica-del-entrenamiento-844-sa-H57cfb27191391>

Seirul-lo, F. (2017). *El entrenamiento en los deportes de equipo*. Barcelona, Mastercede.

Torres, V. (2016). Influencia de la masa muscular de la extremidad inferior en la altura del salto vertical en jóvenes deportistas de diferentes especialidades deportivas. *XII Congreso Internacional de Ciencias del Deporte y la Salud*. Pontevedra (Spain), 2-4 Junio.

Venturelli, M., Trentin, F. & Bucci, M. (2007). Strength training for young soccer players. *Journal of Sports Sciences and Medicine, Suppl 10*, 80-81.

Verkhoshansky, Y. (1999). *Todo sobre el método pliométrico: medios y métodos para el entrenamiento y la mejoría de la fuerza explosiva*. (1ª edición). Barcelona: Paidotribo.

Yucra, J. (2001). Algunas consideraciones para la utilización de las baterías de test de la condición física. En: <http://www.efdeportes.com>, *Rev. Digital*. N° 38.