

Programas de entrenamiento para mejorar el rendimiento en jóvenes tenistas: revisión sistemática

Training programs to improve performance in young tennis players: systematic review

Elena Pardos-Mainer^{1,2}
Lucía Sagarra¹
Edith Vanessa Valarezo Mendoza³
María Lorena Sandoval Jaramillo⁴
Teodoro Contreras Calle⁵

¹ Universidad San Jorge. Zaragoza, España. Valora Reseach Group.

² Universidad de Zaragoza. España. GENUD (Growth, Exercise, Nutrition and Development) Research Group.

³ Universidad Central de Ecuador. Ecuador.

⁴ Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE. Ecuador.

⁵ Universidad de Cuenca. Ecuador.

RESUMEN

En los últimos años, el tenis ha crecido en popularidad, provocando que la competitividad se haya incrementado considerablemente en todos los grupos de edad. Los jugadores de tenis, para ser competitivos y alcanzar el éxito, requieren de un alto nivel de desarrollo en cuatro habilidades fundamentales: táctica, técnica, física y psicológica. A la hora de diseñar programas de entrenamiento para los tenistas, es importante tener en cuenta los requerimiento físicos y fisiológicos de los jugadores, ya que pueden variar según el nivel del jugador, el estilo de juego, el sexo o la superficie de la pista, entre otros. Estas habilidades fundamentales y requerimientos se deben trabajar en edades tempranas para lograr el éxito en edades adultas, por lo tanto, el objetivo de la presente revisión sistemática fue estudiar las características de los programas de entrenamiento que se han llevado a cabo en jóvenes tenistas para mejorar su rendimiento. Se realizó una estrategia de búsqueda electrónica utilizando las bases de datos PubMed, SPORTDiscus y los términos "tennis", "performance", "adolescent", "male", "female", "training" e "intervention". Veintitrés artículos fueron revisados y solo 7 cumplieron los criterios de inclusión. El programa de entrenamiento pliométrico es el más utilizado para mejorar el rendimiento de los jóvenes tenistas,

siendo un programa de corta duración, barato y de fácil cumplimentación para entrenadores y preparadores físicos de tenis. Esta revisión sistemática podría contribuir al diseño de futuros programas de entrenamiento para mejorar el rendimiento de jóvenes tenistas.

Palabras clave: rendimiento; preparación física; adolescentes; tenis.

ABSTRACT

In recent years, tennis has grown in popularity, causing competitiveness to have increased significantly in all age groups. Tennis players, in order to be competitive and achieve success, require a high level of development in four fundamental skills: tactical, technical, physical and psychological. When designing training programs for tennis players, it is important to take into account the physical and physiological requirements of the players, as they may vary according to player level, the play style, sex or track surface, among others. These fundamental skills and requirements must be worked at an early age to achieve success in adult ages, therefore, the systematic review objective was to study the training programs characteristics in young tennis players for improve their performance. An electronic search strategy was performed using PubMed, SPORTDiscus and the terms "tennis", "performance", "adolescent", "male", "female", "training" and "intervention". Twenty-three articles were reviewed and only seven met the inclusion criteria. The plyometric training program is the most used to performance improve of young tennis players, being a short, inexpensive and easy rogram for tennis trainers. This systematic review could contribute to future design for training programs to performance improve of young tennis players.

Keywords: performance; physical training; adolescents; tennis.

INTRODUCCIÓN

El tenis, con más de 75 millones de practicantes, ha crecido en popularidad en los últimos años provocando que la competitividad haya incrementado considerablemente en todos los grupos de edad.^{1,2} Los jugadores de tenis, para ser competitivos y alcanzar el éxito, necesitan combinar capacidades físicas como la velocidad, la agilidad, la aceleración y la potencia con una óptima base de resistencia aeróbica para que puedan recuperar adecuadamente entre puntos, juegos y sets y alcanzar altos niveles de rendimiento.³⁻⁵ Por lo tanto, se requiere de un alto nivel de desarrollo en cuatro habilidades fundamentales: táctica, técnica, física y psicológica para llegar a ser un jugador de alto rendimiento.^{4,6} Por otra parte, a la hora de diseñar programas de entrenamiento para los tenistas, es importante tener en cuenta los requerimiento físicos y fisiológicos de los jugadores, ya que pueden variar según el nivel del jugador, el estilo de juego, el sexo o la superficie de la pista, entre otros⁶. Se hace evidente, que estas habilidades fundamentales y requerimientos se deben trabajar desde edades tempranas para lograr el éxito en edades adultas,⁷ por lo tanto buscar programas de entrenamiento en jóvenes tenistas es de vital importancia para mejorar su rendimiento.

En general, en los partidos de tenis disputados bajo las reglas oficiales de competición, los períodos de trabajo se sitúan en torno a los 5-10 s y los de descanso entre 10-20 s, respectivamente, a excepción de cuando se producen los cambios de pista (90-120 s).⁸ Además, la distancia media de un sprint durante el transcurso de un punto en el tenis es de 4 a 7 m, con una media de cuatro cambios de dirección.⁶ El tiempo de reacción, la aceleración inicial y la agilidad juegan un papel fundamental donde los jugadores de tenis⁵ deben ser capaces de reaccionar lo más rápido posible a las acciones realizadas por el oponente, por lo que se requiere de un alto desarrollo de energía y de la máxima potencia.^{9,10} El saque es el golpe más importante desde un punto de vista estratégico, es por ello que junto a los movimientos cortos y explosivos alrededor de la pista, los tenistas están obligados a poseer un saque preciso y potente.¹¹ En relación con estos hechos, es importante recalcar la necesidad de que los tenistas posean un excepcional dinamismo en movimientos multidireccionales durante los partidos.¹² Por lo tanto, los programas de entrenamiento que mejoren estas habilidades serán de gran importancia para la optimización del rendimiento en los tenistas.¹³

Las zonas en las que se producen un mayor número de lesiones en tenis son, en primer lugar, las extremidades inferiores (39-59 %), seguidas de las extremidades superiores (20-45 %) y el tronco (11-30 %) ¹⁴. En la etapa junior (17-18 años), los jugadores que entrenan a un nivel más intenso al tenis o que combinan este deporte con otros, aumentan significativamente el riesgo de lesión.¹⁴ Esto puede ser debido a que el juego competitivo requiere de grandes demandas biomecánicas y fisiológicas y los entrenamientos son de mayor duración, frecuencia e intensidad. Por lo tanto, para lograr reducir las lesiones se debería reducir las cargas y tensiones tanto en extremidades superiores como inferiores, incidiendo en la técnica, la fuerza, el equilibrio dinámico, la agilidad y la resistencia aeróbica.¹⁵ En consecuencia, el diseño óptimo y la implementación de programas de entrenamiento que mejoren estas cualidades específicas serán de significativo interés para entrenadores y preparadores físicos de este deporte.

En los últimos años, los jugadores de tenis dedican al entrenamiento técnico y táctico un promedio de 15 a 20 h semanales, incluso en edades tempranas.¹⁶ De esta forma y debido a la escasez de tiempo, ya que los jugadores compiten muchas veces fuera de sus clubes, –hecho que limita el número de sesiones de entrenamiento dedicadas a la mejora del rendimiento durante la temporada de competición.¹⁷– la inclusión de programas de entrenamiento que optimicen la mejora de las capacidades físicas anteriormente comentadas en breves períodos de tiempo parecen ser recomendables. Por lo tanto, el objetivo de la presente revisión sistemática fue estudiar las características de los programas de entrenamiento que se han llevado a cabo en jóvenes tenistas para mejorar su rendimiento.

MÉTODO

Fuentes de datos y estrategia de búsqueda

Las fuentes de datos utilizadas en la presente revisión para buscar información sobre los programas de intervención que se llevan a cabo en tenistas adolescentes para mejorar su rendimiento, fueron PubMed (1950 a 30 abril 2017) y SPORTDiscus (1887 a 30 abril 2017). Para encontrar artículos adicionales, también se examinaron tablas evidenciadas de revisiones y se consultaron estudios experimentales cuando fueron necesarios. Las palabras claves utilizadas para identificar los artículos y restringir la población en esta revisión fueron "tennis", "performance", "adolescent", "male", "female", "training" e "intervention". Los 5 primeros términos fueron combinados con

el término booleano "AND" y los dos últimos por el término booleano "OR". La estrategia de búsqueda se modificó para cada base de datos y se exploró con el fin de maximizar la sensibilidad y producir una búsqueda exhaustiva. Los términos fueron buscados según título, resumen y encabezamiento de materia.

Criterios de inclusión

1. Tipo de estudios: Estudios experimentales que lleven a cabo un programa de entrenamiento para mejorar el rendimiento de los tenistas adolescentes.
2. Tipo de participantes: Chicos y chicas adolescentes (utilizando la definición de la Organización Mundial de la Salud como el periodo de vida entre 10 y 19 años),¹⁸ tenistas sin ninguna enfermedad ni discapacidad crónica.
3. Tipo de resultados: Programas de entrenamiento que mejoren el rendimiento de los jóvenes tenistas.

Criterios de exclusión

Los criterios de exclusión consistieron en (a) artículo en idioma diferente del español, inglés o francés; (b) datos no publicados; (c) estudios en adultos; (d) estudios en niños menores de 10 años y mayores de 19 años.

Evaluación de la calidad

Se utilizó la Declaración CONSORT 2010¹⁹ para evaluar la calidad metodológica en los estudios experimentales. De acuerdo a esta escala, tras aplicar los criterios de exclusión e inclusión, todos los artículos fueron aceptados (ninguno cumplía con los criterios de exclusión).

Resumen de la búsqueda

Se identificaron 100 artículos potencialmente relevantes y 2 adicionales de otras listas de referencia. Después de excluir los duplicados, quedaron 97 referencias. Tras revisar los títulos y resúmenes de esos artículos las referencias fueron reducidas en 24. Finalmente, 7 artículos cumplieron los criterios de inclusión y fueron incluidos en la presente revisión después realizar la evaluación de calidad adecuada (figura 1).

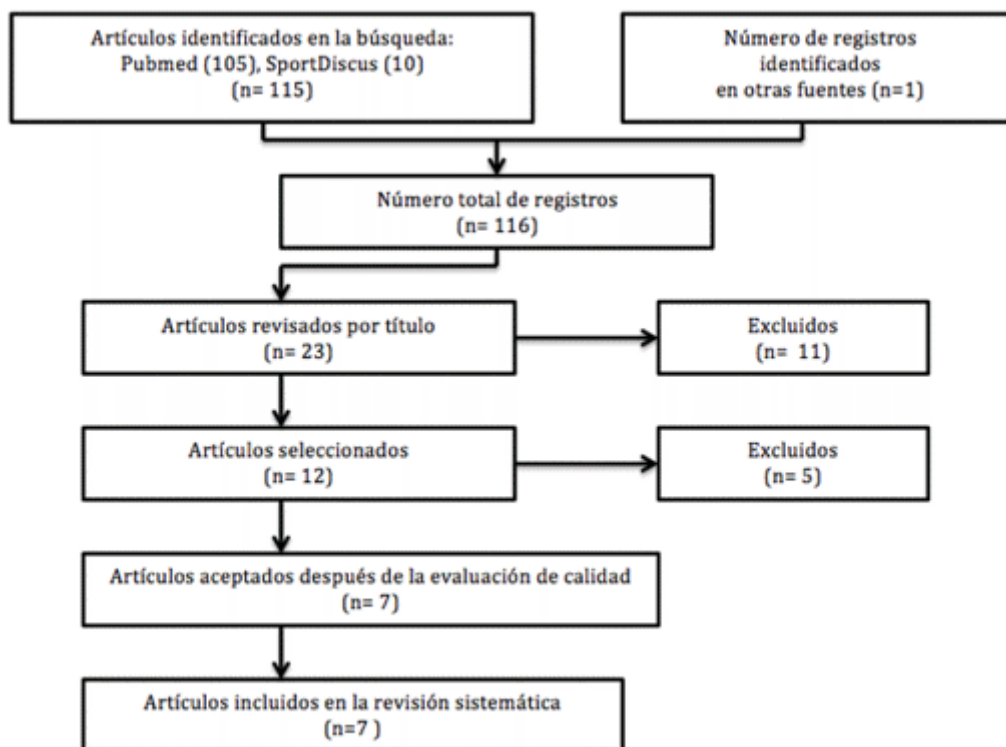


Fig. Resumen de las características de los estudios.

De los 7 artículos incluidos en la revisión sistemática ([tabla](#)), tres artículos fueron llevados a cabo con chicos y chicas^{15,20,21}, mientras que cuatro se realizaron con chicos^{1,12,17}. Cinco estudios trabajaron con grupo control (GC) y grupo experimental (GE)^{1,12,17,20,21}, y uno con GE¹⁵. Al menos realizaron un tipo de entrenamiento pliométrico (EP) cinco artículos^{1,12,15,17,20} y solo un artículo llevó a cabo un entrenamiento de resistencia (ER)¹, un entrenamiento de sprint repetidos (ESR) y fuerza explosiva (EFE)¹⁷, un entrenamiento de fuerza (EF)²² y un entrenamiento modificando los patrones del saque²¹. La duración del entrenamiento fue de 6 a 8 semanas y de 2 a 3 días por semana. Todos los estudios valoraron el rendimiento, unos lo hicieron de velocidad y precisión de saque,^{1,20-22} otros de saltos, sprint, agilidad, resistencia abdominal, cambios de dirección y capacidad de repetir sprint^{12,15,17,20} y solo un artículo estudió la reducción de lesión por la implementación de un programa de fuerza.²²

Tabla. Características de los estudios examinados de los programas de entrenamiento, duración de entrenamiento, valoración y conclusión

Estudio	Población	Población real	Grupos de estudio	Programa de entrenamiento	Duración entrenamiento	Qué miden/valoran	Conclusión
Barber-Westin y otros 2010 ¹²	5 chicos y 10 chicas junior tenistas (13±1,5 años)	15 tenistas junior	GE: 15	EN: Calentamiento dinámico + entrenamiento pliométrico y saltos + ejer fuerza + flexibilidad	3 días/semana 6 semanas	Rendimiento (saltos, sprint, agilidad, resistencia abdominal)	EN para ser un programa factible, barato y mejora la mayoría de los índices neuromusculares evaluados

Behringer and Neuerburg 2013 ¹	36 tenistas adolescentes (15,03±1,64 años)	33 tenistas adolescentes	GC: 12 GP: 12 GR: 12	ER: 8 ejer de resistencia. 2 s x 15 rep EP: 4-8 ejer, 3-4 s, 10-15 rep	2 días/semana 8 semanas	Rendimiento (velocidad y precisión de saque)	El entrenamiento pliométrico mejora la media de velocidad pero no la precisión en un test de 20 saques a máxima velocidad en tenistas adolescentes
Fernandez-Fernandez y otros 2015 ¹⁴	16 tenistas junior (16,9±0,5 años)	16 tenistas junior	GE: 8 GC: 8	ESR + EFE ESR: 3-4 s x sprint 15-20 m x 25 seg descanso EFE: 3-4 s x 4-6 ejer x 12-15 rep	2 días/semana 8 semanas	Rendimiento (salto, sprint, capacidad de repetir sprint)	Entrenamiento combinado ESR + EFE parece ser efectivo para mejorar el rendimiento neuromuscular y la habilidad de realizar sprint repetidos en tenistas junior de alto nivel
Fernandez-Fernandez y otros 2013 ¹⁹	30 tenistas junior (14,2±0,5 años)	30 tenistas	GC: 15 GE: 15	EF: Combinación de ejercicios de fuerza, de entrenamiento de core y resistencia con elásticos	3 días/semana 6 semanas	Rendimiento (velocidad y precisión de saque) Prevención (rotación intento y externo de hombro)	EF puede mejorar el rendimiento de los tenistas (velocidad de servicio) y reducir el riesgo de lesión por sobreuso gracias a la mejora del rango de movimiento interno y externo del hombro
Fernandez-Fernandez y otros 2016 ¹⁰	60 tenistas (12,5±0,3 años)	60 tenistas	GC: 30 GE: 30	EP: Combinación de ejer de extremidades superiores e inferiores. 4-8 ejer x 2-4 s x 10-15 rep x 15-90 s de descanso	2 días/semana 8 semanas	Rendimiento (salto, sprint, cambio de dirección, fuerza, velocidad de saque)	EP para ser suficiente estímulo para mejorar las acciones explosivas de los jóvenes tenistas
Hernandez-Davo y otros 2014 ¹⁸	20 chicos y 10 chicas jóvenes tenistas (13±1.52 años)	26 jóvenes tenistas	GC: 15 GV: 15	GC: 60 saque/sesión 2 s x 2 bloques x 15 saques x 45	2-3 días/semana 12 sesiones	Rendimiento (velocidad y precisión de saque)	La práctica en condiciones variables parece ser efectiva en la mejora del

	años)			min descanso entre serie, 5 min entre bloque y 15 s entre saque. Realizan el saque como lo hacen habitualmente GV: 60 saque/sesión. 2 s x 2 bloques x 15 saques. Realizar el saque modificándoles algunos de los patrones			rendimiento del saque
Pardos-Mainer y otros 2017 ¹⁷	11 chicos y 10 chicas jóvenes tenistas (14,3±1,77 años)	21 jóvenes tenistas	GEM: 5 GCM: 6 GEF: 6 GCF: 4	EP: Combinación de ejercicios de tren superior e inferior. 6-8 ejer, 2-4 s, 10-15 rep	2 días/semana 8 semanas	Rendimiento (sprint, salto, cambio de dirección, fuerza, velocidad saque)	EP en sustitución de un entrenamiento habitual de preparación física para ser un estímulo adecuado para mejorar las cualidades físicas en jóvenes tenistas

GR: Grupo de resistencia, GP: Grupo pliométrico, GC: Grupo control, GE Grupo experimental, ER: Entrenamiento de resistencia, EP: Entrenamiento pliométrico, EF: Entrenamiento de fuerza; ejer: ejercicios, s: series, rep: repeticiones, ESR: Entrenamiento de sprint repetidos, EFE: Entrenamiento de fuerza explosiva, CMJ: *Countermovement jump*, seg: segundos, CT: Calentamiento tradicional, CD: Calentamiento dinámico, EN: Entrenamiento neuromuscular, GV: Grupo variable, GCM: Grupo control masculino, GCF: Grupo control femenino, GEM: Grupo experimental masculino, GEF: Grupo experimental femenino

La velocidad y precisión de saque

El servicio es considerado como uno de los golpes más importantes en tenis. La mejora de la velocidad y precisión del saque es objetivo de trabajo en los programas de entrenamiento de tenis.¹ Diferentes entrenamientos, de resistencia, fuerza, pliométricos o cambiando patrones del movimiento del saque, se han llevado a cabo para mejorar estas variables.

Se ha demostrado que el ER es efectivo para mejorar habilidades motoras como saltos, carrera y lanzamientos, en niños y adolescentes.²³ Mientras que el EP, también mejora la agilidad, fuerza y habilidad de salto en jóvenes deportistas.^{24,25} Además, los ejercicios pliométricos, por definición, son movimientos más rápidos y explosivos, los cuales se asemejan más a la velocidad de contracción del saque, mientras los

ejercicios de resistencia, velocidad moderada, están más orientados a aumentar la fuerza.¹

Solo un estudio de los incluidos en la presente revisión, realizó un ER, que además comparó con grupo control y grupo de EP para mejorar la velocidad y precisión de saque en tenistas junior.¹ Demostró que el EP mejoraba más en estas variables que el ER, pero, para que el entrenamiento fuese lo más eficaz posible, se debía hacer hincapié en la correcta ejecución técnica de los ejercicios para que la transferencia de la fuerza al saque fuese lo más positiva posible.

Tres artículos cumplieron un EP para mejorar, entre otras variables, la velocidad y/o precisión de saque.^{17,20,22} Los sujetos estudiados mejoraron sustancialmente dichas variables, relacionando esta mejoría con el uso de ejercicios explosivos con gomas o balón medicinal de extremidades superiores y no con el uso de máquinas, ya que ralentizan la velocidad del ejercicio, además parece que estos programas mejoran la coordinación intermuscular como resultado de una mejor transferencia de fuerza a través de la cadena cinética.

Es bien sabido que para mejorar el rendimiento del saque, se debe trabajar la fuerza muscular de la cadena cinética sin que afecte a la precisión del saque.²⁶ Se ha demostrado en tenistas, que el trabajo de fuerza mejora tanto el rendimiento de extremidades superiores e inferiores, como previene y ayuda en la rehabilitación de lesiones.²⁷ Solo un estudio realizó un EF combinando ejercicios pliométricos con balón medicinal, de core y de resistencia con elásticos, tanto para mejorar el rendimiento del saque como para reducir el riesgo de lesión mediante el trabajo del rango de movimiento de rotación externa e interna de hombro.²² Observó que el uso de gomas elásticas y balón medicinal en extremidades superiores, mejoraba el rendimiento en tenistas (rotación interna y externa del hombro, velocidad de saque y potencia funcional), por lo que, con material sencillo y barato, se conseguían mejoras sustanciales, lo que facilita su implementación en futuros programas de tenis, en clubes o escuelas modestas que no pueden disponer de materiales específicos y de alto coste. Además, observó que tanto GC como GE, mejoraron su rotación interna y externa de hombro, hecho que asociaron al programa de estiramiento, similar al que realizaron ambos grupos. Por lo tanto, un programa de fuerza junto a una serie de estiramientos al final de la sesión, son beneficiosos tanto para el rendimiento como para la prevención de lesiones en jóvenes tenistas.

Los saltos, sprint y cambios de dirección

El tenis es un deporte exigente, que requiere de una correcta combinación técnica, velocidad, agilidad, potencia explosiva y resistencia aeróbica, junto a una excepcional capacidad de reacción y anticipación, así como el saber hacer frente a la fatiga y presión durante un partido.^{5,6,28} Es necesario incidir en dichas capacidades para mejorar el rendimiento en jóvenes tenistas.

Algunos estudios^{12,15,17,20} de los incluidos en la presente revisión, han llevado a cabo diferentes programas de entrenamiento para mejorar capacidades anteriormente nombradas (saltos, sprint, agilidad, resistencia y cambios de dirección).

*Barber-Westin y otros*¹⁵ observaron que un programa de entrenamiento neuromuscular parecía ser efectivo en la mejora de la mayoría de los índices neuromusculares estudiados (equilibrio, agilidad, velocidad y fuerza), además otro dato importante y anteriormente comentado, es que dicho programa no supone un alto coste de material, por lo que es más sencillo poder complementarlo en clubes modestos. Una de las limitaciones de este estudio es que no había GC, por lo que no

se pudo comparar los resultados obtenidos entre ambos grupos y se desconocía hasta qué punto la mejora era significativa en el GE.

Dos estudios cumplieron un entrenamiento pliométrico similar en jóvenes tenistas, aunque uno trabajó solo con chicos¹² y el otro con chicos y chicas.²⁰ En ambos, observaron mejoras sustanciales en la mayoría de las variables (sprint, saltos, cambio de dirección), por lo que parece ser un estímulo suficiente para mejorar las cualidades físicas de los jóvenes tenistas. No obstante, en el estudio de *Pardos-Mainer y otros*²⁰ tanto el GC como GE, mejoraron en la variable del cambio de dirección, por lo que esta, podría estar asociada al entrenamiento en pista más que al entrenamiento pliométrico. Además, en el presente estudio observaron que las chicas obtuvieron peores resultados que los chicos en los test de velocidad y agilidad, por lo que quizás necesitarían de un estímulo diferente a un entrenamiento pliométrico, para obtener mejoras en dichas variables.

Fernández-Fernández y otros,¹⁷ mostraron que un entrenamiento combinado de ESR y EFE parecía ser efectivo para mejorar el rendimiento neuromuscular y la habilidad de realizar sprints repetidos en jóvenes tenistas. Los sujetos mejoraron en el split 10 m en el test 30 m sprint lineal (aceleración) y en el *countermovement jump* (CMJ) (fuerza explosiva), pero no observaron cambios significativos en el % de decremento de la capacidad de repetir sprint [100- (tiempo medio/mejor tiempo x 100)], sugiriendo que el tipo de entrenamiento realizado en el presente estudio mejoraba el rendimiento anaeróbico pero no la capacidad para recuperar entre sprints.

Los estudios anteriormente definidos, realizaron un programa de entrenamiento con una batería de 4 a 8 ejercicios (saltos multidireccionales, unilaterales, cambios de dirección...), una duración de 6 a 8 semanas, una frecuencia de 2 a 3 días por semana, con chicos y/o chicas adolescentes, observando mejoras sustanciales en la mayoría de las variables. Por lo que, es necesario, mínimo 2 días y 6 semanas para comenzar a observar mejoras sustanciales. Además, comentar, que todos los programas realizados no requieren de un alto coste, por lo que son más realistas, pueden llegar a todas poblaciones y son de uso más sencillos para los entrenadores y preparadores físicos de tenis.

La presente revisión sistemática presenta limitaciones. Primero, la edad biológica no es considerada en algunos de los artículos^{15,17,20,21} lo que podría ser de gran importancia debido a la variabilidad inherente durante la adolescencia. Segundo, el bajo número de jóvenes tenistas disminuye la aplicabilidad a otras poblaciones. Tercero, los artículos fueron heterogéneos en cuanto a la variación en los niveles de juego. Y cuarto, apenas hay estudios con chicas jóvenes tenistas y los que hay no diferencian entre sexos, con excepción de un artículo.²⁰

También es importante, considerar los puntos fuertes de nuestro estudio. Esta revisión sistemática es la primera en considerar las características de los programas de entrenamiento que se llevaron a cabo en jóvenes tenistas para mejorar su rendimiento. A pesar de que el número de jóvenes tenistas está aumentando, hay una gran carencia de estudios sobre la implementación de programas de entrenamiento en esta población específica. Esta revisión contribuirá al diseño de futuros programas de entrenamiento para mejorar el rendimiento de jóvenes tenistas.

CONSIDERACIONES FINALES

El programa de entrenamiento pliométrico es el más utilizado para mejorar el rendimiento, velocidad y precisión de saque, saltos, sprint y cambios de dirección, de los jóvenes tenistas, con una batería de 6-8 ejercicios, una frecuencia de 2 a 3 días por semana y una duración de 6 a 8 semanas. Es un programa de corta duración, barato, con pocos materiales, y fácil de cumplimentar para aquellos entrenadores y preparadores físicos de tenis que quieran mejorar la condición física de sus jugadores.

Declaración de conflicto de intereses

Los autores declaran que no hay conflicto de intereses.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Behringer M, Neuerburg S, Matthews M, Mester J. Effects of two different resistance-training programs on mean tennis-serve velocity in adolescents. *Pediatr Exerc Sci.* 2013;25(3):370-84.
2. Pluim BM, Miller S, Dines D, Renstrom PA, Windler G, Norris B, et al. Sport science and medicine in tennis. *Br J Sports Med.* 2007;41(11):703-4.
3. Fernandez-Fernandez J, Zimek R, Wiewelhove T, Ferrauti A. High-intensity interval training vs. repeated-sprint training in tennis. *J Strength Cond Res.* 2012;26(1):53-62.
4. Kovacs MS. Tennis physiology: training the competitive athlete. *Sports Med.* 2007;37(3):189-98.
5. Morales S, Cevallos E, Benítez E. Increase in the effectiveness of technical displacement in tennis players through specific coordination exercises. *Lecturas: educación física y deportes.* 2016 Julio;21(218):1-10.
6. Fernandez-Fernandez J, Sanz-Rivas D, Mendez-Villanueva A. A Review of the Activity Profile and Physiological Demands of Tennis Match Play. *Strength Cond J.* 2014;31(4):15-26.
7. Calero S, González SA. Preparación física y deportiva. Quito: Editorial de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE; 2015.
8. Torres-Luque G, Sánchez-Pay A, Fernández-García A, Palao JM. Características de la estructura temporal en tenis. Una revisión. (Characteristics of temporal structure in tennis. A review). *J Sport H Res.* 2014;6(2):117-28.
9. Reid M, Sibte N, Clarke S, Whiteside D. Protocols for the physiological assessment of tennis players. In: *Physiological tests for elite athletes.* Tanner R, Gore CJ (Ed.). Australia: Human Kinetics; 2013.

10. Brughelli M, Cronin J, Levin G, Chaouachi A. Understanding change of direction ability in sport: a review of resistance training studies. *Sports Med.* 2008;38(12):1045-63.
11. Elliott B. Biomechanics and tennis. *Br J Sports Med.* 2006;40(5):392-6.
12. Fernandez-Fernandez J, Saez de Villarreal E, Sanz-Rivas D, Moya M. The Effects of 8-Week Plyometric Training on Physical Performance in Young Tennis Players. *Pediatr Exerc Sci.* 2016;28(1):77-86.
13. Calero S. Nuevas tendencias mundiales en el proceso de dirección del entrenamiento deportivo. In: *Curso de Postgrado impartido en la Universidad de Guayaquil. Instituto de Investigaciones; 2013; Guayaquil.*
14. Kibler WB, Safran M. Tennis injuries. *Med Sport Sci.* 2005;48:120-37.
15. Barber-Westin SD, Hermeto AA, Noyes FR. A six-week neuromuscular training program for competitive junior tennis players. *J Strength Cond Res.* 2010;24(9):2372-82.
16. Reid M, Crespo M, Santilli L, Miley D, Dimmock J. The importance of the International Tennis Federation's junior boys' circuit in the development of professional tennis players. *J Sports Sci.* 2007;25(6):667-72.
17. Fernández-Fernández J, Sanz-Rivas D, Kovacs MS, Moya M. In-season effect of a combined repeated sprint and explosive strength training program on elite junior tennis players. *J Strength Cond Res.* 2015;29(2):351-7.
18. Goodburn E, Ross D. A picture of health: A review and annotated bibliography of the health of young people in developing countries. WHO/FHE/ADH/95.4, editor. Geneva: World Health Organisation 1995. 74 p.
19. Cobos-Carbo A, Augustovski F. [CONSORT 2010 Declaration: updated guideline for reporting parallel group randomised trials]. *Med Clin (Barc).* 2011;137(5):213-5.
20. Pardos-Mainer E, Ustero-Pérez O, Gonzalo-Skok O. Efectos de un entrenamiento pliométrico en extremidades superiores e inferiores en el rendimiento físico en jóvenes tenistas. *RICYDE. Rev Int Cienc Deporte.* 2017;13:225-43.
21. Hernandez-Davo H, Urban T, Sarabia JM, Juan-Recio C, Moreno FJ. Variable training: effects on velocity and accuracy in the tennis serve. *J Sports Sci.* 2014;32(14):1383-8.
22. Fernandez-Fernandez J, Ellenbecker T, Sanz-Rivas D, Ulbricht A, Ferrautia A. Effects of a 6-week junior tennis conditioning program on service velocity. *J Sports Sci Med.* 2013;12(2):232-9.
23. Behringer M, Vom Heede A, Matthews M, Mester J. Effects of strength training on motor performance skills in children and adolescents: a meta-analysis. *Pediatr Exerc Sci.* 2011;23(2):186-206.

24. Ramirez-Campillo R, Meylan C, Alvarez C, Henriquez-Olguin C, Martinez C, Canas-Jamett R, et al. Effects of in-season low-volume high-intensity plyometric training on explosive actions and endurance of young soccer players. *J Strength Cond Res.* 2014;28(5):1335-42.
25. Meylan C, Malatesta D. Effects of in-season plyometric training within soccer practice on explosive actions of young players. *J Strength Cond Res.* 2009;23(9):2605-13.
26. Roetert EP, Ellenbecker TS, Reid M. Biomechanics of the Tennis Serve: Implications for Strength Training. *Strength Cond J.* 2007;31:35-40.
27. Ellenbecker T, Roetert EP. Age specific isokinetic glenohumeral internal and external rotation strength in elite junior tennis players. *J Sci Med Sport.* 2003;6(1):63-70.
28. Reid M, Schneiker K. Strength and conditioning in tennis: current research and practice. *J Sci Med Sport.* 2008;11(3):248-56

Recibido: 16 de noviembre de 2016.
Aprobado: 15 de diciembre de 2016.

Elena Pardos-Mainer. Correo electrónico: epardos@usj.es . Tél: +34 976 060 100