



Una batería de pruebas para evaluar los desplazamientos en pista de los tenistas juveniles

Giovanni Catizone¹, Jeff Konin² y Giulio Sergio Roi^{1,3}

¹Federación Italiana de Tenis, Instituto de Enseñanza Superior Roberto Lombardi, Roma, Italia. ²Universidad Internacional de Florida, Miami, FL, EE.UU. ³Universidad de Verona, Departamento de Neurociencia, Biomedicina y Ciencias del Movimiento, Verona, Italia.

RESUMEN

Este trabajo propone cinco pruebas específicas de tenis realizadas en pista dura para analizar la coordinación de los miembros inferiores y la lateralidad. Se registraron los tiempos para completar un esprint lineal de 20 metros y cuatro esprints lanzados de 4 x 5 metros (cambio de dirección de 180°) en: a) posición abierta, b) posición neutra, c) de derecha y d) de revés, en 342 tenistas juveniles de 11 a 16 años. Las diferencias entre los tiempos en los esprints de 20 metros y 4 x 5 metros en posición abierta superiores a 3,13 s en chicas y 2,91 s en chicos denotan una inadecuada capacidad de desplazamiento en la pista. La diferencia entre los esprints en posición abierta y neutra evalúa la capacidad de coordinación en pista de los miembros inferiores, con un resultado óptimo inferior al esperado inferior de 0,43 s en chicas y 0,39 s en chicos. La diferencia entre los esprints lanzados de derecha y de revés debería tender a cero segundos en los mismos jugadores, lo que indica una capacidad de moverse en la pista con las mismas capacidades de aceleración/desaceleración independientemente de la lateralidad. Estas pruebas pueden proponerse a cualquier edad, ya que dan una idea de las capacidades de coordinación de los miembros inferiores y de la lateralidad relacionada con los movimientos específicos del tenis. La evaluación a una edad más temprana puede servir para anticipar cualquier déficit de coordinación/lateralidad.

Palabras clave: cambio de dirección, lateralidad, simetría

Recibido: 5 agosto 2022

Aceptado: 12 octubre 2022

Autor de correspondencia:
Giulio Sergio Roi. Email: gs.roi@isokinetic.com

INTRODUCCIÓN

Los jugadores de tenis necesitan dominar complejas técnicas y patrones de movimiento en la pista, que requieren aceleración y desaceleración en combinación con cambios de dirección (Kovacs, 2006; Hoppe et al., 2014). Se ha indicado que aproximadamente el 70% de los movimientos del tenis son laterales (Weber et al., 2007). Sin embargo, los deportistas pueden mostrar diferencias en el movimiento hacia uno u otro lado que deben ser entrenadas en consecuencia (Eng & Sundar, 2021).

En el tenis moderno, el entrenamiento debe ser personalizado a partir de los 5 a 7 años (Fitzpatrick et al., 2017). Por lo tanto, la evaluación funcional debe iniciarse temprano y considerar no sólo las características fisiológicas, sino también las pruebas que pueden dar información a los entrenadores sobre las velocidades y los cambios de dirección (COD) específicos para el tenis. Dichas pruebas incluyen, entre otras, el entrenamiento de fuerza-velocidad, el entrenamiento técnico y el entrenamiento de anticipación (Eng & Sundar, 2021).

Las características de fuerza-velocidad han sido investigadas por varios autores, centrándose también en la aceleración lateral, como se resume en el reciente trabajo de Eng & Sundar (2020). Los jugadores con mayor nivel suelen correr de 0,25 a 0,50 metros más hacia el lado de la derecha que hacia el lado del revés (Weber et al., 2007). Las mayores diferencias de

fuerza en las piernas se encontraron en el movimiento lateral mediante saltos laterales con contramovimiento con una sola pierna, y se sugirió que hasta un 15% de diferencia era normal y aceptable (Hewit et al., 2012). Es decir, un atleta puede ser un 15% más débil en una pierna que en la otra sin pérdida de velocidad (Eng & Sundar, 2021).

Eng & Sundar (2021) observaron que, en el movimiento lateral, la mayor parte de la fuerza es generada por la pierna exterior que está más lejos de la dirección prevista. Después del golpe, la recuperación a una posición favorable en la pista requiere que las piernas cambien de rol. Los autores sugieren que los tenistas pueden ser examinados en la pierna exterior moviéndose hacia el lado de la derecha o del revés. El uso de la fuerza unilateral y el entrenamiento pliométrico para entrenar la producción de fuerza unilateral de la pierna puede mejorar a los atletas con un movimiento más débil hacia un lado (Eng & Sundar, 2021).

Objetivo

Teniendo en cuenta la complejidad del tema, en este trabajo queremos contribuir a la discusión sobre los movimientos laterales, centrándonos en el análisis de la simetría/asimetría de los rendimientos de los miembros inferiores de los jugadores jóvenes evaluados con una nueva propuesta de batería de pruebas específicas de tenis.

MÉTODOS

Se elaboró una batería de pruebas teniendo en cuenta que normalmente se juegan unos 3-4 golpes por punto. Esto implica de 3 a 4 COD, con una distancia media inferior a 5 metros cada uno (Parson & Jones, 1998; Ferrauti et al., 2003). A partir de esta observación, se eligió una distancia de 5 metros realizada 4 veces que equivale a 20 metros para medir la velocidad lineal máxima (Prueba 1).

La distancia de 20 metros se consideró entonces como referencia y se subdividió en cuatro esprints subsiguientes de 5 metros con tres COD de 180°, como indicativo de las capacidades de aceleración y de COD.

Estos esprints con COD se propusieron tanto en posición abierta (Prueba 2) como en posición neutra (Prueba 3). Los esprints con COD en posición abierta tienen como objetivo medir la capacidad de desplazamiento llegando con ambos pies paralelos frente a la red en el momento del impacto con la pelota (Figura 1). Esta situación es utilizada por los jugadores de alto nivel en la mayoría de los casos durante los partidos (Reid et al., 2013).



Figura 1. Esprint con el COD en posición abierta llegando con ambos pies paralelos a la red.

Los esprints con el COD en posición neutra tienen como objetivo medir la capacidad de desplazamiento llegando con ambos pies perpendiculares a la red en el momento del impacto de la pelota (Figura 2), y se utiliza en los restantes casos.

En ambos esprints con COD los miembros inferiores se colocan en posiciones que simulan la ejecución del golpe de derecha o el golpe de revés. Por lo tanto, los esprints con COD con golpe de derecha y de revés miden la capacidad de desplazamiento sólo utilizando el golpe de derecha o el golpe de revés respectivamente, sin utilizar la raqueta, sino sólo imitando el movimiento técnico.



Figura 2. Esprints con el COD en posición neutra llegando con ambos pies perpendiculares a la red.

En resumen, la batería de pruebas propuesta consta de cinco pruebas, todas ellas realizadas en pistas sintéticas:

- Prueba 1 : 20m de esprint lineal.
- Prueba 2: esprints lanzados de 4 x 5 m con posición abierta COD.
- Prueba 3: esprints lanzados de 4 x 5 m con posición neutra COD.
- Prueba 4: esprints lanzados de 4 x 5 m con COD de derecha.
- Prueba 5: esprints lanzados 4 x 5m esprints con COD de revés.

En las pruebas 2, 3, 4 y 5 los jugadores en el COD deben tocar con la mano la punta de un cono de 50 cm de altura.

Cada prueba se realizó dos veces, con un descanso mínimo de un minuto entre ellas. Los tiempos entre el movimiento de salida y el cruce de la línea de meta en la prueba de esprint de 20 m, o la línea de salida/meta en las pruebas de esprint con COD, se registraron con un cronómetro electrónico (Racetime2, Microgate, Italia).

Las pruebas se realizaron bajo techo en pista dura (Play Flex Cushion, Italia; clase 3 certificada por la ITF) después de 15 minutos de calentamiento que consistían en una secuencia de carrera alrededor de la pista, aceleraciones/desaceleraciones y cambios de dirección, de velocidad creciente. En la sesión de entrenamiento que precedió a la sesión de pruebas, los jugadores realizaron algunos ensayos destinados a familiarizarse con la correcta ejecución de las pruebas.

Trescientos cuarenta y un tenistas juveniles de diferentes sexos y edades participaron en el estudio después de obtener su consentimiento para participar de la Junta de Revisión Institucional y el consentimiento informado firmado de sus padres/tutores, de acuerdo con la declaración de derechos

humanos de Helsinki. Fueron reclutados durante los campos de entrenamiento organizados por la Federación Italiana de Tenis para jugadores juveniles seleccionados. Las pruebas se realizaron bajo la supervisión de los mismos entrenadores certificados.

Las características antropométricas de los sujetos se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1

Características antropométricas de los sujetos (media±SD). IMC: Índice de masa corporal.

Edad Categoría	Mujeres				Hombres			
	n	Peso (kg)	Altura (m)	IMC (kg/m ²)	n	Peso (kg)	Altura (m)	IMC (kg/m ²)
U11	48	37.1±7.2	1.48±0.07	16.7±1.8	45	38.8±5.3	1.50±0.08	17.3±1.6
U12	65	43.3±5.1	1.53±0.08	18.5±1.8	72	44.1±5.1	1.57±0.07	17.9±1.8
U13	20	48.1±6.0	1.62±0.09	18.3±1.4	13	50.9±7.1	1.66±0.07	18.6±2.2
U14	9	58.2±9.6	1.72±0.11	19.6±1.6	14	52.9±7.1	1.65±0.06	19.2±1.7
U15	15	65.5±6.9	1.78±0.08	20.7±0.8	13	56.2±6.2	1.70±0.07	19.5±1.7
U16	10	69.7±9.0	1.76±0.06	22.5±2.2	17	61.1±5.4	1.68±0.07	21.6±1.7

Los datos se analizaron mediante estadísticas descriptivas. Las diferencias entre sexos y tests fueron evaluadas mediante el T-test independiente considerando el valor p<0.05 como significativo.

RESULTADOS

Los resultados se muestran en las tablas 2 y 3 para las mujeres y los hombres respectivamente.

Tabla 2

Resultados de las jugadoras de tenis (media±SD).

Edad	n	Carrera de 20 m. (s)	4 x 5m posición abierta (s)	4 x 5 m posición neutral (s)	4 x 5 m Derecha (s)	4 x 5 m revés (s)	Diferencia entre 4 x 5 m abierto y 20 m (s)	Diferencia entre 4 x 5 m neutro y abierto (s)	Diferencia entre 4 x 5 m derecha y revés (s)
U11	48	3.95±0.24	6.92±0.36	7.44±0.49	7.09±0.45	7.01±0.37	2.97±0.26	0.53±0.35	0.09±0.39
U12	65	3.82±0.23	6.65±0.44	7.27±0.46	6.94±0.44	6.93±0.43	2.83±0.36	0.62±0.30	0.01±0.30
U13	20	3.35±0.09	6.23±0.20	7.12±0.16	6.35±0.24	6.34±0.25	2.89±0.21	0.88±0.19	0.01±0.14
U14	9	3.34±0.13	6.27±0.21	7.15±0.07	6.25±0.28	6.30±0.17	2.92±0.16	0.88±0.18	-0.05±0.18
U15	15	3.33±0.13	6.14±0.19	6.90±0.21	6.18±0.24	5.87±0.23	2.81±0.17	0.76±0.14	0.31±0.19
U16	10	3.40±0.20	6.29±0.33	6.97±0.27	6.08±0.42	6.12±0.47	2.89±0.32	0.68±0.31	-0.03±0.22

Tabla 3

Resultados de los jugadores de tenis (media±SD).

Edad	n	Carrera de 20 m. (s)	4 x 5m posición abierta (s)	4 x 5 m posición neutral (s)	4 x 5 m Derecha (s)	4 x 5 m revés (s)	Diferencia entre 4 x 5 m abierto y 20 m (s)	Diferencia entre 4 x 5 m neutro y abierto (s)	Diferencia entre 4 x 5 m derecha y revés (s)
U11	45	3.95±0.24	6.81±0.43	7.19±0.38	6.88±0.39	6.89±0.45	2.86±0.32	0.38±0.35	-0.01±0.27
U12	72	3.85±0.19	6.54±0.33	7.00±0.38	6.67±0.36	6.64±0.38	2.69±0.26	0.46±0.30	0.03±0.29
U13	13	3.52±0.18	6.10±0.17	6.90±0.26	6.22±0.34	6.06±0.19	2.59±0.22	0.79±0.22	0.16±0.37
U14	14	3.41±0.19	5.87±0.29	6.89±0.34	6.09±0.25	6.04±0.26	2.46±0.35	1.02±0.44	0.05±0.21
U15	13	2.99±0.07	5.64±0.16	6.38±0.13	5.78±0.20	5.60±0.25	2.65±0.15	0.77±0.20	0.19±0.25
U16	17	2.90±0.07	5.55±0.07	6.28±0.49	5.58±0.16	5.55±0.17	2.65±0.25	0.73±0.30	0.03±0.15

Tabla 4

Diferencias entre jóvenes jugadores y jugadoras de tenis.

Edad	n	Carrera de 20 m. (s)	4 x 5m posición abierta (s)	4 x 5 m posición neutral (s)	4 x 5 m Derecha (s)	4 x 5 m revés (s)	Diferencia entre 4 x 5 m abierto y 20 m (s)	Diferencia entre 4 x 5 m neutro y abierto (s)	Diferencia entre 4 x 5 m derecha y revés (s)
U11	NS	NS	P<0.05	P<0.01	NS	NS	P<0.025	NS	-0.01±0.27
U12	NS	NS	P<0.001	P<0.001	P<0.001	P<0.01	P<0.005	NS	0.03±0.29
U13	P<0.0025	P<0.05	P<0.01	NS	P<0.001	P<0.001	NS	NS	0.16±0.37
U14	NS	P<0.001	P<0.01	NS	P<0.005	P<0.001	NS	NS	0.05±0.21
U15	P<0.001	P<0.001	P<0.001	P<0.001	P<0.0025	P<0.01	NS	NS	0.19±0.25
U16	P<0.001	P<0.001	P<0.001	P<0.001	P<0.001	P<0.05	NS	NS	0.03±0.15

DISCUSIÓN

Como era de esperar, el rendimiento de las tenistas juveniles femeninas y los masculinos en la batería de pruebas propuesta tiende a mejorar con la edad de acuerdo con el crecimiento y el desarrollo, mostrando no siempre mejores resultados en los hombres en comparación con las mujeres (tabla 4).

Las diferencias entre los tiempos en la prueba de 20 metros y los sprints de 4 x 5 metros con COD en posición abierta muestran una disminución de la velocidad al pasar de la carrera lineal a la COD en la pista de tenis. Teniendo en cuenta estos tiempos de diferencia media que se muestran en las tablas 2 y 3, y añadiendo una desviación estándar de la media, se puede asumir que diferencias superiores a 3,13 y 2,91 segundos que denotan una capacidad de desplazamiento inadecuada en la pista de las jugadoras y los jugadores respectivamente.

La diferencia entre los sprints abiertos y neutros con el COD evalúa las capacidades de coordinación de los miembros inferiores en la pista de tenis. El resultado óptimo esperado es inferior a 0,43 y 0,39 segundos para las mujeres y los hombres respectivamente, mientras que las diferencias superiores a 1,00 segundos parecen poner de manifiesto una falta de control neuromuscular de los miembros inferiores en la pista.

La diferencia entre los sprints de derecha o de revés con el COD evalúa las capacidades de desplazamiento utilizando estas dos técnicas. En los mismos jugadores debe tender hacia los 0,00 segundos indicando la capacidad de desplazamiento en todas las zonas de la pista con las mismas capacidades de aceleración/desaceleración independientemente de la lateralidad.

Se trata de un estudio descriptivo no exento de limitaciones, como la no homogeneidad de los grupos en cuanto a número de jugadores, madurez biológica, capacidades físicas y técnicas. Además, los tiempos de corte propuestos para considerar como suficientes o insuficientes en las pruebas deberían ser analizados más profundamente en el futuro. Otra limitación es que los jugadores realizaron las pruebas sin golpear la pelota con la raqueta.

Por último, otra limitación es la única pista dura utilizada para las pruebas. Es bien sabido que las diferentes superficies afectan al rendimiento de los jugadores (Martin & Proiux, 2015), por lo que debe utilizarse la misma superficie para las comparaciones.

CONCLUSIONES

A diferencia de las pruebas de aptitud física generales, las propuestas en este trabajo ponen de relieve las capacidades expresadas en la pista por los tenistas juveniles en lo que respecta al juego de pies y a algunos aspectos de la lateralidad. Analizando los resultados de las pruebas, el entrenador y el preparador físico deben centrarse en algunos aspectos de coordinación necesarios para el rendimiento en el tenis. Estas pruebas pueden proponerse a cualquier edad, ya que dan una idea de las capacidades de coordinación de los miembros inferiores en relación con movimientos específicos del tenis. Sin embargo, proponemos que la evaluación a una edad más temprana puede servir para abordar cualquier déficit de lateralidad antes que después.

Se necesitan más estudios para analizar mejor los efectos del entrenamiento específico basado en los resultados de las pruebas propuestas sobre el rendimiento en el tenis y cómo desarrollar de forma óptima la coordinación específica del tenis de los miembros inferiores durante el crecimiento. Deberían realizarse otros estudios estudiando a jugadores de alto nivel y analizando los diferentes rendimientos en el test realizado en diferentes superficies.

CONFLICTO DE INTERESES Y FINANCIACIÓN

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses y que no recibieron ninguna financiación para realizar la investigación.

AGRADECIMIENTO

Los autores desean agradecer a Manuel Favaron, Gabriele Medri, Roberto Prospero, Patrizio Zeponi y a todos los jugadores su colaboración en este proyecto.

REFERENCIAS

- Eng, D., & Sundar, B. (2020 October 7). Lateral Acceleration: Djokovic, Nadal and On-Court Training, Part 1. International Tennis Performance Association. <http://itpa-tennis.org/itpa-blog.html>
- Eng, D., & Sundar, B. (2021). Training for lateral acceleration. *ITF Coaching and Sport Science Review*, 29 (83), 21-24. <https://doi.org/10.52383/itfcoaching.v29i83.51>
- Ferrauti, A., Weber, K., & Wright, P. R. (2003). Endurance: Basic, semi-specific and specific. In: *Strength and Conditioning for Tennis*. London, United Kingdom: ITF, pp. 93-111.
- Fitzpatrick, A., Davids, K., & Stone, J. A. (2017). Effects of Lawn Tennis Association mini tennis as task constraints on children's match-play characteristics. *Journal of Sports Science*, 35(22), 2204-2210. <https://doi.org/10.1080/02640414.2016.1261179>

- Hewit, J. K., Cronin, J. B., & Hume, P. A. (2012). Asymmetry in multidirectional jumping tasks. *Physical Therapy in Sport*, 13(4), 238-242. <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2011.12.003>
- Hoppe, M. W., Baumgart, C., Bornefeld, J., Sperlich, B., Freiwald, J., & Holmberg, H. C. (2014). Running activity profile of adolescent tennis players during match play. *Pediatric Exercise Science*, 26, 281-290. <https://doi.org/10.1123/pes.2013-0195>
- Kovacs, M. S. (2006). Applied physiology of tennis performance. *British Journal of Sports Medicine*, 40, 381-385. <http://dx.doi.org/10.1136/bjism.2005.023309>
- Martin, C., & Prioux, J. (2015). Tennis playing surfaces: Effects on performance and injuries. *Journal of Medicine and Science in Tennis*, 20(3), 6-14.
- Parsons, L. S., & Jones, M. T. (1998). Development of speed, agility, and quickness for tennis athletes. *Strength and Conditioning Journal*, 20, 14-19.
- Reid, M., Elliott, B., & Crespo, M. (2013). Mechanics and learning practices associated with the tennis forehand: a review. *Journal of Sports Science and Medicine*, 12(2), 225-231.
- Weber, K., Pieper, S., & Exler, T. (2007). Characteristics and significance of running speed at the Australian Open 2006 for training and injury prevention. *Journal of Medicine and Science in Tennis*, 12(1), 14-17.

Copyright © 2022 Giovanni Catizone, Jeff Konin y Giulio Sergio Roi



Esta obra está bajo una licencia internacional [Creative Commons Atribución 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Usted es libre para compartir, copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato y adaptar el documento, remezclar, transformar y crear a partir del material para cualquier propósito, incluso para fines comerciales, siempre que cumpla la condición de:

Atribución: Usted debe dar crédito a la obra original de manera adecuada, proporcionar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que tiene el apoyo del licenciante o lo recibe por el uso que hace de la obra.

[CC BY 4.0 Resumen de licencia](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/). [CC BY 4.0 Texto completo de la licencia](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

[CONTENIDO RECOMENDADO DE LA ITF ACADEMY \(CLICK AQUÍ\)](#)

