



Incidencia de la posición de los miembros inferiores sobre la velocidad de la pelota en los golpes de fondo en el tenis

Vitor Cabral (POR)

ITF Coaching and Sport Science Review 2017; 71 (25): 28-31

RÉSUMÉ

Según Schoenborn (2002), los golpes de fondo representan el 62% de todos los golpes en una competición. El golpe de derecha se considera el "arma" principal del tenis moderno, junto con el servicio, el 74% de los 100 mejores jugadores utilizan el revés a dos manos. Entre las mujeres, este porcentaje se eleva al 92%. El golpe de derecha es de gran importancia en el tenis profesional masculino y se considera el golpe más importante después del servicio (Reid, Elliot, y Crespo, 2013).

Mots clés: Golpes de fondo, velocidad de la pelota, miembros inferiores

Article reçu: 02 Dic 2016

Article accepté: 03 ene 2017

Auteur correspondant: Vitor Cabral

Email:

vitor.cabral@netcabo.pt

INTRODUCCIÓN

La posición de los miembros inferiores, (de los pies, más precisamente), relativa a la dirección de la pelota, durante la fase de preparación de un golpe de fondo en el tenis, siempre origina cierta controversia. Con un juego que se torna mucho más rápido, los jugadores necesitan reaccionar más rápidamente, y adoptar posiciones frontales (Bahamonde, 2001). Elliott (2007) afirma que el tenis moderno se basa más en posiciones abiertas, golpes con alta rotación, y que un uso efectivo de la energía elástica puede incrementar la aceleración de la pelota un 20%. Sin embargo, la mayoría de los mejores jugadores parecen elegir una posición más cerrada para buscar un tiro ganador. Si bien parece haber un marcado cambio en los últimos años hacia la posición abierta, el debate aún continúa.

Las posiciones más cerradas parecen asociarse más con una mayor potencia y precisión. Bahamonde y Knudson (2003) verificaron que los jugadores que utilizan la posición cerrada crean momentos de mayor fuerza y, en consecuencia, generan más potencia y carga en las articulaciones. Analizando las posiciones de inicio, Knudsen (2004) afirma que la posición cerrada favorece las zonas de golpeo mayores. También, la posición abierta genera menor velocidad de raqueta (-6%) que la cerrada, en los jugadores de nivel universitario. Las principales ventajas de la posición abierta son la reacción rápida tras el golpe y el uso de una mayor energía elástica. La rotación del hombro, sobre la cadera, y la posición de los miembros superiores en relación con el tronco y los músculos centrales durante la fase de preparación, crean la condición perfecta para el pre-estiramiento (Elliot, 2006).

Como estos aspectos inciden en la forma en que se enseña la técnica, y son importantes para los jugadores avanzados, es de suma importancia medir las dos técnicas (de posición abierta y cerrada) con precisión y determinar sus características.

METODOLOGÍA

Un grupo de cinco jugadores masculinos fueron seleccionados para el estudio, todos ellos clasificados entre los 100 mejores de la ATP. Todos eran diestros y utilizaban el revés a dos manos, excepto uno que siendo zurdo jugaba el revés a una

mano.

	Altura	Peso	Edad
Media	1,834	78,6	31,2
DE	0,07893	6,0663	7,328028

Tabla 1. Caracterización del grupo, altura en metros, peso en kg y edad en años.

El protocolo para la prueba incluía la ejecución de una serie de 4 sets de 5 tiros a velocidad máxima, y a los jugadores se les indicó que debían ejecutar golpes de derecha y revés, ambos desde posición abierta, y posición cerrada. Para cada golpe se ejecutaron series completas. Se eligieron los 10 mejores tiros, eliminando los imprecisos (por colocación de los pies, impacto de la raqueta y precisión), de acuerdo con estudios de pruebas preliminares. Se llevaron a cabo dos pruebas de preparación con cada jugador, asegurando un aprendizaje adecuado del protocolo para la prueba y el entorno.

Cada serie se capturó utilizando el sistema de captura de movimiento QualisysTM, con 1100 cuadros por segundo, resolución de 3 mega píxeles y visión de todo el campo. El punto de impacto se capturó con Photron Fastcam SA4, a 12000 cuadros por segundo, y resolución de 1080p (Total HD). Se utilizó una pistola radar Stalker ATS 2 para la medición de la velocidad de redundancia.

Para la comparación se utilizó la prueba-T de muestras en pares y el coeficiente de correlación Pearson para la confiabilidad, y los promedios y desviación estándar para los resultados de caracterización. El nivel de confianza se mantuvo en 0,05.

RESULTADOS

Los datos parecen indicar una pequeña ventaja de velocidad para la posición cerrada en ambos casos. La pequeña diferencia (3,06km/h para el golpe de derecha y 3,38km/h para el revés) es estadísticamente significativa ($p \leq 0,01$). Los resultados reflejan también la diferencia esperada en la velocidad de la pelota entre el golpe de derecha y el revés (13,2km/h para la posición abierta y 12,88km/h para la posición cerrada, $p \leq 0,001$).

Golpe	Golpe de derecha		Golpe de revés	
	Abierta	Cerrada	Abierta	Cerrada
Media	117,16	120,22	103,96	107,34
DE	3,649769	4,067240	2,71774	3,12076

Tabla 2. Valores de la velocidad de pelota para el golpe de derecha y el de revés, en ambas posiciones en km/h.

El análisis cinemático permitió evaluar el ángulo de rotación del hombro durante la preparación para ambos golpes en cada posición. Se verificó una diferencia estadísticamente significativa ($p \leq 0,001$) en la rotación del hombro a favor del golpe de derecha y de las posiciones cerradas. Si bien pequeña, la mayor rotación del hombro, probablemente aliente un recorrido de aceleración más largo con la raqueta durante la fase de aceleración hacia el punto de impacto.

	Golpe de derecha		Golpe de revés	
	Abierta	Cerrada	Abierta	Cerrada
Media	100,68	105,15	78,14	83,54
DE	5,443363	5,994257	9,458847	8,259095

Tabla 3. El ángulo de rotación del hombro para el golpe de derecha y el de revés, en ambas posiciones, en grados.

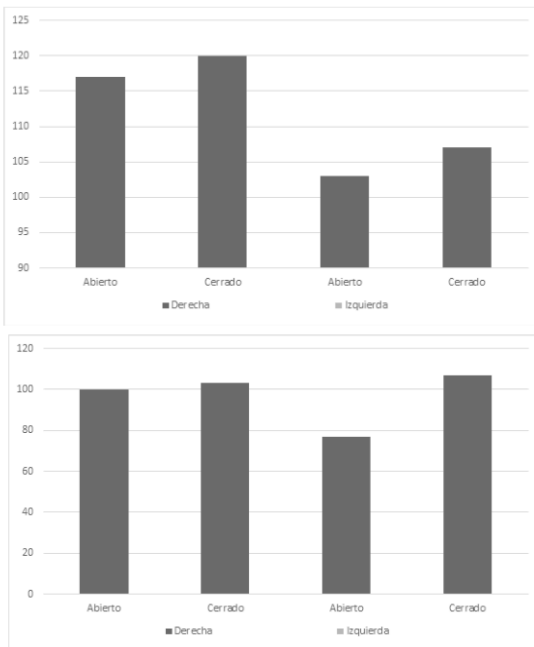


Tabla 3 y 4. La representación gráfica de los valores de velocidad de la pelota (km/h) y el ángulo de rotación del hombro (grados).

DISCUSIÓN

Los puntajes parecen mostrar una leve ventaja de la velocidad de la posición cerrada, tanto en el golpe de derecha como en el de revés. Hay leves diferencias en las dos técnicas que probablemente puedan expresar estos resultados.

Se ha indicado que el impulso de piernas y la probable transferencia de peso en la posición cerrada pueden ser un factor determinante, y un equilibrio mejor puede afectar tanto la velocidad como la precisión. Sin embargo, no se debe subestimar la clara preferencia por la posición abierta. La ventaja del movimiento es grande y la diferencia de velocidad

es muy leve, lo que explica por qué la mayoría de los jugadores prefieren la posición abierta en la mayoría de las situaciones. De todos modos, es importante recordar que las velocidades durante el juego de partidos suelen ser diferentes (menores) debido a la presión mental, la precisión y las limitaciones que impone el adversario. Los datos proporcionados por el ojo del halcón durante el Abierto de Australia 2012 a 2014 muestran que la velocidad promedio del tiro de los jugadores de más alto nivel llega a 95,6km/h (Whiteside, Bane y Reid, 2015).

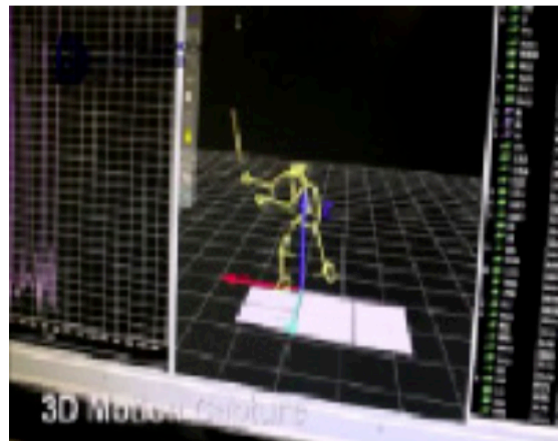
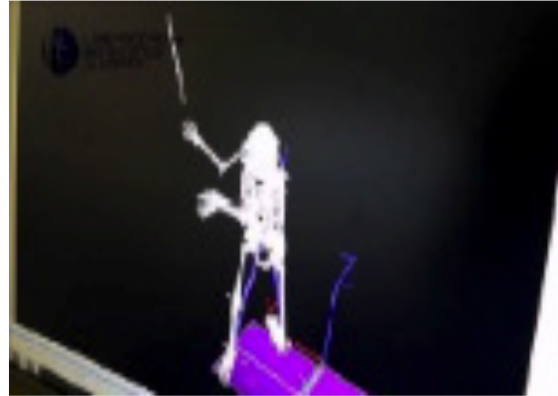


Imagen 1 y 2. Representación de las capturas de movimientos utilizando algoritmos para cálculos de las articulaciones esqueléticas, con datos de la placa de fuerza.

Las posiciones cerradas parecen alentar la mayor rotación del hombro durante el movimiento de preparación. La diferencia es también leve ($4,47^\circ$ para el golpe de derecha y $5,4^\circ$, $p \leq 0,001$) pero también puede ser un factor importante para explicar la diferencia de velocidad. La mayor rotación de hombros probablemente generará una mayor aceleración de la raqueta, produciendo mayor velocidad de la misma al punto de impacto y, en consecuencia, imprimiendo mayor velocidad a la pelota. Una de las principales razones para ejecutar el movimiento de preparación en el tenis es incrementar la distancia para imprimir mayor aceleración durante la terminación (Aleksovski, 2015).

Los resultados de la rotación del hombro parecen acercarse a los resultados existentes en la literatura. También es interesante comprobar que, para este grupo, la rotación es mayor en las posiciones cerradas en ambos golpes y mucho mayor para el golpe de derecha ($21,61^\circ$ para los golpes con posición cerrada y $22,54^\circ$ para los golpes desde una posición abierta, $p \leq 0,001$).



Imagen 3 y 4. El rastreo del punto de impacto a alta velocidad, mostrando claramente la deformación en la pelota y las cuerdas a 10000 fps.

Vemos también con claridad la limitación impuesta por la posición abierta en la rotación del tronco en el revés, con un puntaje promedio de 78,14°, significativamente inferior a los otros golpes.

La mayor rotación de hombros puede ser un factor determinante de la mayor velocidad observada en la posición cerrada, sin embargo, puede haber otros factores en juego. Otra ventaja probable de la posición cerrada en el golpe de derecha y revés es la precisión. Muhamad, Golestani y Razak (2015) demostraron mayor precisión en los golpes de los jugadores intermedios ejecutados desde una posición cerrada. Esto explica probablemente por qué los mejores jugadores usan la posición abierta más a menudo, pero parecen preferir la cerrada, especialmente para el golpe de derecha, cuando buscan un tiro ganador. Sin embargo, podemos argumentar que el tiro ganador aparece en respuesta a pelotas cortas, con la necesidad implícita de “meterse” para ejecutar el tiro.

Es muy importante continuar el debate y la investigación sobre este tema, para proporcionar a los entrenadores la mejor información posible y ayudarles a formar mejores jugadores de alto rendimiento.

CONCLUSIONES

Con este estudio, intentamos contribuir a la caracterización de la posición abierta y cerrada en los golpes de fondo, principalmente focalizándonos en sus ventajas. En este contexto podemos afirmar que en nuestro estudio, encontramos que:

1. Parece existir una pequeña velocidad de pelota, pero la ventaja es estadísticamente significativa, tanto para el golpe de derecha como el de revés.
2. Como se esperaba, los golpes de derecha generan más velocidad de pelota que los de revés.
3. La rotación del hombro es mayor en los golpes realizados desde una posición cerrada.

4. La rotación del hombro en el revés golpeado desde la posición abierta es especialmente limitante, al lograr puntajes promedio más bajos, como se esperaba.

En resumen, si bien existe una clara ventaja en la reacción de movimiento en los golpes desde la posición abierta, la posición cerrada parece generar mayor precisión, probablemente asociada con la mayor potencia, principalmente, debido a la mayor rotación del hombro y a las mayores zonas de golpeo en la dirección del recorrido. Por lo tanto, la posición cerrada es probablemente la mejor elección para los golpes de derecha ganadores/ con presión, especialmente en combinación con la necesidad de avanzar dentro de la cancha.

REFERENCIAS

- Aleksovski, A. (2015) Forehand Backswing - From Theory to Practice, Activities in Physical Education and Sport, Vol. 3, No. 2, pp. 229- 231, Bulgaria.
- Bahamonde, R. (2001). Biomechanics of the forehand stroke. Coaching & Sport Science Review.
- Bahamonde R., Knudson D. (2003), Kinetics of the upper extremity in the open and square stance tennis forehand. J Sci Med Sport, March, pp 88-101 Elliot, B. (2006), Biomechanics and tennis. Br J Sports Med, pp 392-396. [https://doi.org/10.1016/S1440-2440\(03\)80012-9](https://doi.org/10.1016/S1440-2440(03)80012-9)
- Elliott, B. (2007), Sports Biomechanics: Does it have a Role in Coaching? International Journal of Sports Science & Coaching, pp 177-183. <https://doi.org/10.1260/174795406777641230>
- Knudson, D. V. (2004), Biomechanical studies on the mechanism of tennis elbow, The Engineering of Sport, 1, pp. 135-141
- Muhammad, T., Golestani, F. & Razak, M. (2015) Comparison of Open and Closed Stance Forehand Strokes among Intermediate Tennis Players International Journal of Kinesiology & Sports Science, Vol. 4 No. 1, pp 7-8 <https://doi.org/10.7575/aiac.ijkss.v.4n.1p.26>
- Reid, M., Elliott, B., & Crespo, M., (2013) Mechanics and learning practices associated with the tennis forehand: a review, Journal of sports science & medicine, pp 225 Schoenborn, (2002), Advanced Techniques for Competitive Tennis, Paperback Edition, Meyer and Meyer Sports
- White side, D., Bane, M. & Reid, M., (2015) Differentiating Top- Ranked Male Tennis Players From Lower Ranked Players using Hawk-Eye Data: an Investigation of the 2012-2014 Australian Open Tournaments, 33rd International Society of Biomechanics in Sports Conference, Poitiers, France.

SÉLECTION DE CONTENU DU SITE ITF TENNIS ICOACH (CLIQUEZ)



Droits d'auteur (c) Javier Courel et Bernardino Sánchez 2017



Ce texte est protégé par une licence [Creative Commons 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Vous êtes autorisé à Partager – copier, distribuer et communiquer le matériel par tous moyens et sous tous formats – et Adapter le document – remixer, transformer et créer à partir du matériel pour toute utilisation, y compris commerciale, tant qu'il remplit la condition de:

Attribution: Vous devez créditer l'Œuvre, intégrer un lien vers la licence et indiquer si des modifications ont été effectuées à l'Œuvre. Vous devez indiquer ces informations par tous les moyens raisonnables, sans toutefois suggérer que l'Offrant vous soutient ou soutient la façon dont vous avez utilisé son Œuvre.

[Résumé de la licence](#) - [Texte intégral de la licence](#)