



Investigaciones sobre el movimiento específico de la cabeza durante los golpes de tenis

Manuel Fernández López

RESUMEN

La técnica del tenis es uno de los aspectos que tiene una influencia más relevante sobre el rendimiento del jugador. La búsqueda de la técnica más eficiente y efectiva mediante la aplicación de las leyes de la biomecánica es una constante en entrenadores e investigadores. Este artículo trata un tema muy concreto dentro de la técnica del tenis: la posición de la cabeza durante la fase de impacto de los golpes. En el trabajo también se considerarán los fundamentos biomecánicos que intervienen en los golpes y otros aspectos relevantes tales como la fijación de la mirada durante el golpe y el ciclo de estiramiento-acortamiento.

Palabras clave: visión, equilibrio, fijación, impacto.

Recibido: 29 Enero 2020

Aceptado: 19 Febrero 2020

Autor correspondiente: Manuel Fernández López, España.

Email:

tennisplus.manu@gmail.com

INTRODUCCIÓN

Algunas investigaciones realizadas con jugadores profesionales del tenis, tanto masculinos como femeninos, sugieren que la fijación de la cabeza durante toda o parte de la fase de impacto de un golpe, es un factor importante para la adecuada ejecución de los golpes del tenis y sugieren que puede determinar el rendimiento a partir de la estabilidad de la misma (Lafont, 2008).

El equilibrio visión/cabeza se produce durante tres momentos durante el juego, primero: la dirección de la mirada para observar la información que envía el oponente, (por ejemplo la trayectoria de la pelota), segundo: el paso del foco en la pelota a la zona de impacto, y tercero: la fijación en el punto de impacto manteniendo la estabilidad ojo-cabeza durante el mismo y tras el impacto (Elliott, Reid, & Crespo, 2009).

La base de sustentación contribuirá a mantener la correcta alineación de la columna vertebral y esta a su vez, ayudará a mantener la cabeza erguida. Una falta de equilibrio, una ejecución incorrecta del movimiento o una mala colocación, dificultará la posición estable y adecuada de la cabeza en el impacto y consecuentemente complicaría la posibilidad de realizar un golpe eficiente.

RELEVANCIA DEL TEMA PARA EL TENIS

La biomecánica de los golpes del tenis es un campo de gran importancia como objeto de estudio para los entrenadores e investigadores. Varios son los estudios que han tratado específicamente la función de la cabeza: la posición de esta durante el juego (Elliott et al., 2003, 2009) y su relación con la mirada. Lebeau et al. (2016) han estudiado el concepto de

“*quiet eye*”, tomado de Vickers (2016), quien observa la relación entre la posición de la cabeza, la dirección de la mirada y la atención de los deportistas o personas objeto de estudio. En el tenis debemos destacar las investigaciones de autores como Reina, Moreno, & Sanz (2007); Sáenz-Moncaleano, Basevitch, & Tenenbaum (2018) y Giblin, Whiteside, & Reid (2017) entre otros.

Por otra parte, los movimientos de la cabeza pueden estar relacionados con el ciclo de estiramiento-acortamiento (CEA) del tren superior, puesto que adelantar ligeramente la cabeza alejando de esta forma el hombro, facilita la generación del movimiento de pre-estiramiento que proporcionará potencia a la salida del brazo de la raqueta. Es probable que debido a este fenómeno, los niños iniciantes y los jugadores con menor experiencia muevan la cabeza al golpear.

En este sentido, se ha sugerido la necesidad de entrenar fundamentalmente la fijación ojo-cabeza en el momento del impacto, para tratar también de evitar movimientos potencialmente más lesivos (Elliot, et. al., 2009). Del mismo modo, Lafont (2007; 2008) sostiene que es posible que el jugador poco experto intente ver si la pelota va a la diana que pretendía, y por ello no fije la cabeza sobre la zona en la que se realiza el impacto, como sí lo hacen, los jugadores de élite observados en el estudio mencionado.

La comparación de los gestos técnicos de los golpes de Nadal y Federer, considerados actualmente como los mejores de todos los tiempos, nos permite observar un gran número de diferencias entre ellos, pero existe un aspecto en el que ambos coinciden: fijan la mirada y la cabeza en el punto de impacto y

la mantienen tras el golpeo durante la fase de terminación del gesto técnico. A diferencia de otros jugadores de menor nivel de juego, estos dos jugadores no intentan ver si la pelota va en dirección a la diana que pretendían alcanzar (Lafont, 2008).

INVESTIGACIONES MÁS RELEVANTES

Los estudios encontrados pueden clasificarse en función de los contenidos más relevantes que se investigan.

Estudios con observación subjetiva o cualitativa de la cabeza en el momento del impacto

El trabajo de Keller et al., (2006) evaluó subjetivamente la posición corporal de los participantes (niños) clasificándolos mediante diferentes tests. Uno de ellos golpear de derecha con una raqueta de mini-tenis, en el que se tiene en cuenta la posición corporal (siendo esto explicado en el estudio, y con interés centrado en una posición horizontal en los pies, centro de gravedad bajo, y una posición de espalda y cabeza erguidas). Además, puntúa la precisión de los golpes y relaciona las variables del resultado y de los aspectos biomecánicos, obteniendo un resultado mediante el que sugiere que los niños más eficientes son los clasificados como reflexivos en su estilo, realizando patrones motores maduros.

Dentro de las observaciones subjetivas incluimos las realizadas por Lafont (2007, 2008) utilizando fotografías de tenistas profesionales realizadas sobre la posición de la cabeza en el momento del impacto. Este autor realizó una clasificación de los jugadores en: “*fijadores, fijadores parciales y no fijadores*” en función de si mantenían la cabeza más o menos fija en el momento del impacto. Los resultados concluyeron que la mayoría de los jugadores profesionales eran al menos fijadores parciales, aunque el lugar cercano a la zona de impacto donde fijaban variaba considerablemente entre los tenistas. El tiempo de mantenimiento de la fijación tras el impacto permitía distinguir a los jugadores de élite de los profesionales.

Estudios de análisis biomecánico o cuantitativo de la posición de la cabeza en el momento del impacto

El estudio realizado por Shafizadeh et al., (2019), tiene implicaciones para el perfeccionamiento del gesto del servicio de tenis. Este autor recogió todos los movimientos de los diferentes etapas del saque en un modelo biomecánico con varios grados de libertad, lo cual es un procedimiento bastante novedoso, ya que posteriormente el análisis se puede realizar desde una perspectiva general o bien desde un punto de vista más específico para cada articulación o eje recogido. Hasta la fecha muchos estudios biomecánicos se habían centrado, y han aportado grandes avances, en la mecánica de los golpes midiendo la velocidad de las articulaciones, la raqueta, la pelota, incluso de los movimientos globales en la rotación del tronco, o el impulso de las piernas, y también ambos aspectos, y en muchos casos con la utilización de marcadores y registros en 3D (véase a Bačić & Hume (2018) por todos). Sin embargo, en muchos de ellos no se tuvo en cuenta la posición y la orientación de la cabeza, y muchos menos la precisión de los golpes medida mediante objetivos durante el juego en diferentes contextos.

Estudios cuantitativos relacionados con el movimiento ocular

La mirada en los golpes es un aspecto muy importante, así Giblin et al., (2016), observaron como al poner a prueba a jugadores sacando con los ojos cerrados existían diferencias significativas en la cinemática de la pelota en el lanzamiento y de la raqueta desde la fase de preparación hasta la fase final, fallando 16 de los 24 saques intentados. Además, a diferencia de las hipótesis, disminuyó la velocidad del movimiento de la raqueta en comparación con los realizados con los ojos abiertos. Este estudio se realizó para comprobar si el saque era una habilidad cerrada como comúnmente se había comentado, siendo más bien lo contrario por el resultado obtenido, ya que de ser cerrada se podría realizar sin problemas en jugadores de alto nivel de competición, como los participantes de dicho estudio.

En su estudio de la búsqueda visual, Del Campo et al., (2015), observaron y clasificaron en cuatro fases la visión de la pelota lanzada de una máquina lanzapelotas, tanto en condiciones de laboratorio como en pista: A) la máquina lanzando la pelota hasta que entra al campo de visión del participante; B) desde el momento que la pelota entra el campo de visión del participante hasta que bota; C) desde el bote hasta el momento que el jugador lo golpea; y, D) del golpeo hasta el momento que la pelota sale del campo de visión del participante. Que la pelota sea la localización espacial más importante en todas las fases (salvo fase D) resalta el papel de la mirada en estas fases, en el que las fijaciones se realizan en torno a la interceptación de la pelota según algunos estudios en diferentes deportes (Lebeau et al., 2016).

En este mismo sentido, anteriores estudios de Reina et al., (2006) encontraron en la fase D observada (desde el impacto en el saque hasta el bote de la pelota en la pista), en tenistas en silla de ruedas y bipedestación, mayor número de fijaciones en zonas anteriores a la pelota para jugadores en silla de ruedas, en comparación a jugadores en bipedestación que tuvieron mayor número en zonas posteriores al vuelo de la pelota.

Reina et al., (2007), al comparar tenistas expertos y novatos en silla de ruedas, observaron un mayor número de fijaciones en la pelota en general, obteniendo una diferencia significativa en el momento del impacto, donde los expertos, en comparación con los iniciantes, realizaron mayor número de fijaciones en la raqueta del sacador. Por su parte, los iniciantes, realizaron más fijaciones en otras localizaciones. Los autores sugirieron que la diferencia podría deberse a que los expertos pueden obtener una mayor anticipación sobre la zona del bote de la pelota de información del golpeo, pues conocen con más precisión el resultante dirección, velocidad, efecto o altura de la pelota, mientras que entre los principiantes, esta habilidad todavía está por desarrollar.

En diferentes estudios realizados en situación de laboratorio de la visión y movimiento en respuesta al golpeo de un oponente (Singer, Cauraugh, Chen, Steinberg, Frehlich, 1996; Ward, Williams, Bennett, 2002) se pueden observar diferencias entre tenistas expertos y principiantes. Singer et al. (1996) demostraron que los principiantes se fijaron más en

la cabeza del oponente que los expertos; sin embargo, los expertos demostraron movimientos más rápidos y precisos. Ward et al. (2002) demostraron en su estudio que el tiempo de decisión del grupo experto no bajó tanto como en el grupo principiante tras cambiar de una imagen normal a una imagen parcialmente ocultada, lo que puede indicar una capacidad de anticipación más alta, ya que puede que los expertos requieran de una información para una ejecución correcta.

En la misma línea de investigaciones siguieron Williams, Ward, Knowles, Smeeton (2002), para apoyar sus estudios anteriores, al evolucionar hacia un test de pista con la base de los resultados obtenidos en el laboratorio. Los resultados de la investigación en laboratorio mediante video clips de tenis vistos por los participantes concluyen que la observación en 2D dificulta la predictibilidad de la trayectoria de una pelota, por la falta de profundidad, aun tratándose de jugadores experimentados (Taya, Windridge, Osman, 2013).

En el estudio realizado por Quevedo et al., (2015) con tenistas de competición, se observó cómo los movimientos sacádicos en una tarea no específica, mejoraron con el entrenamiento programado mediante un sistema de visión en 3D del entrenamiento de diferentes habilidades visuales.

Por otro lado, los resultados de los estudios realizados por Ducrocq et al. (2016, 2017) sugieren que la fijación de los ojos-cabeza afecta a la atención para jugar hacia un objetivo bajo presión, después de realizar un entrenamiento para ello. Estas investigaciones se basan en los estudios como los realizados por Lafont (2007, 2008), comentados ya anteriormente, en los que se sostiene la existencia de una relación directa entre la posición de la cabeza orientada hacia la zona de impacto y su mantenimiento, durante y después del impacto, con el nivel de los jugadores profesionales de élite.

En la misma línea Sáenz-Moncaleano et al., (2018) examinaron los comportamientos de la mirada ("*gaze behavior*"), es decir, fijaciones en la trayectoria de vuelo de la pelota y QE, y las diferencias entre los jugadores de tenis intermedios y de mayor nivel. Este fue, según los autores, el primer intento de estudiar los comportamientos de la mirada en el resto del servicio in situ. Los resultados mostraron que los jugadores de mayor nivel realizaron mejores restos que los jugadores de menor nivel. Además, la puntuación conseguida por estos jugadores al golpear en las dianas se caracterizó por tener duraciones de fijación más largas en la zona del bote de la pelota poco antes de que esta llegase. Las duraciones de QE más largas las realizaron los jugadores de mayor nivel, quienes consiguieron las puntuaciones más altas en los golpes en ese mismo grupo.

CONCLUSIONES

La primera conclusión hace referencia a la escasa investigación existente sobre la función de la cabeza y de la mirada en el tenis ("*QE*", "*gaze*" o "*saccades*") en el momento del impacto de la pelota y, fundamentalmente, en condiciones reales de juego.

Otra conclusión importante es la constatación del gran avance de la tecnología en relación con la posibilidad de poder medir

movimientos específicos. Estas mediciones pueden centrarse en la fase de impacto y combinarse con las mediciones de la precisión del golpe, de manera que se relaciona el objetivo y el movimiento realizado, la mirada y la fijación en la misma fase.

Por último, es necesario comentar la importancia de las investigaciones sobre la mirada y la cabeza en la fase de impacto de los golpes del tenis, y como la fijación y la estabilización de estos dos factores parece ser determinante en el resultado y la precisión de la ejecución.

Las investigaciones antes mencionadas han concluido que jugadores de nivel competitivo son capaces de gestionar todo el movimiento de la cadena cinética de un golpeo de forma óptima y, como parte de este, llevan a cabo una fijación tanto de los ojos como de la cabeza ("*gaze behavior*") en la zona de impacto para mantener unos niveles de precisión extremadamente altos.

REFERENCIAS

- Bačić, B., & Hume, P. A. (2018). Computational intelligence for qualitative coaching diagnostics: Automated assessment of tennis swings to improve performance and safety. *Big Data*, 6(4), 291-304. <https://doi.org/10.1089/big.2018.0062>
- Ducrocq, E., Wilson, M., Vine, S., & Derakshan, N. (2016). Training attentional control improves cognitive and motor task performance. *Journal of sport and exercise psychology*, 38(5), 521-533. <https://doi.org/10.1123/jsep.2016-0052>
- Ducrocq, E., Wilson, M., Smith, T. J., & Derakshan, N. (2017). Adaptive working memory training reduces the negative impact of anxiety on competitive motor performance. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 39(6), 412-422. <https://doi.org/10.1123/jsep.2017-0217>
- Elliott, B., Reid, M. & Crespo, M. (2009). El desarrollo de la técnica en la producción de los golpes de tenis. ITF The international tennis federation, Ed. Primera.
- Elliott, B. C., Reid, M. & Crespo, M. (2003). Biomechanics of advanced tennis. ITF The international tennis federation, Ed. Primera.
- Giblin, G., Whiteside, D. & Reid, M. (2017). Now you see, now you don't ... the influence of visual occlusion on racket and ball kinematics in the tennis serve. *Sports Biomechanics*, 16(1), 23-33. <https://doi.org/10.1080/14763141.2016.1179337>
- Keller, J., Ripoll, H. (2006). Trends in learning research, chapter 7, pp. 139-170.
- Lafont, D. (2007). Towards a new hitting model in tennis. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 7(3), 106-116. <https://doi.org/10.1080/24748668.2007.11868414>
- Lafont, D. (2008). Gaze control during the hitting phase in tennis: a preliminary study. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 8(1), 85-100. <https://doi.org/10.1080/24748668.2008.11868425>
- Lebeau, J. C., Liu, S., Sáenz-Moncaleano, C., Sanduvete-Chaves, S., Chacón-Moscoso, S., Becker, B. J., & Tenenbaum, G. (2016). Quiet eye and performance in

- sport: A meta-analysis. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 38(5), 441-457, <https://doi.org/10.1123/jsep.2015-0123>
- Luis del Campo, V., Reina, R., Sabido, R., & Moreno, F. J. (2015). Diferencias en el comportamiento visual y motor de tenistas en laboratorio y en pista de tenis. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 47(2), 136-145, <https://doi.org/10.1016/j.rlp.2015.05.003>
- Quevedo, LL., Padros, A., Sole, J., & Cardona, G. (2015). Perceptual-cognitive training with the Neurotracker 3D-MOT to improve performance in three different sports. *Apuntes, educación física y deportes*, 119. pp. 97-108.
- Reina, R., Moreno, F., Sanz, D., Damas, J., & Luis, V. (2006). El efecto de la dimensionalidad de la escena en el comportamiento visual y motor durante el resto al servicio en tenis y tenis en silla de ruedas. *European Journal of Human Movement*, (16), 63-83.
- Reina, R., Moreno, F. J., & Sanz, D. (2007). Visual behavior and motor responses of novice and experienced wheelchair tennis players relative to the service return. *Adapted physical activity quarterly* (Vol. 24), <https://doi.org/10.1123/apaq.24.3.254>
- Sáenz-Moncaleano, C., Basevitch, I., & Tenenbaum, G. (2018). Gaze behaviors during serve returns in tennis: a comparison between intermediate-and high-skill players. *Journal of Sport & Exercise Psychology*. Volume 40: Issue 2, Pages: 49-59, <https://doi.org/10.1123/jsep.2017-0253>
- Shafizadeh, M., Bonner, S., Fraser, J., & Barnes, A. (2019). Effect of environmental constraints on multi-segment coordination patterns during the tennis service in expert performers. *Journal of sports sciences*, 37(9), 1011-1020, <https://doi.org/10.1080/02640414.2018.1538691>
- Singer, R. N., Cauraugh, J. H., Chen, D., Steinberg, G. M., & Frehlich, S. G. (1996). Visual search, anticipation, and reactive comparisons between highly-skilled and beginning tennis players. *Journal of Applied Sport Psychology*, 8(1), 9-26, <https://doi.org/10.1080/10413209608406305>
- Taya, S., Windridge, D., & Osman, M. (2013). Trained eyes: Experience promotes adaptive gaze control in dynamic and uncertain visual environments. *PLoS One*, 8(8), <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0071371>
- Vickers, J. N. (2016). The quiet eye: origins, controversies, and future directions. *Kinesiology Review*, 5(2), 119-28, <https://doi.org/10.1123/kr.2016-0005>
- Ward, P., Williams, A. M., & Bennett, S. J. (2002). Visual search and biological motion perception in tennis. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 73(1), 107-112, <https://doi.org/10.1080/02701367.2002.10608997>
- Williams, A. M., Ward, P., Knowles, J. M., & Smeeton, N. J. (2002). Anticipation skill in a real-world task: measurement, training, and transfer in tennis. *Journal of Experimental Psychology: Applied*, 8(4), 259, <https://doi.org/10.1037/1076-898X.8.4.259>

CONTENIDO ITF ACADEMY RECOMENDADO (HAZ CLICK ABAJO)



Derechos de Autor (c) 2020 Manuel Fernández López

Este texto está protegido por una licencia [Creative Commons 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.

[Resumen de licencia - Texto completo de la licencia](#)