



Le retour de service au tennis: Une combinaison de capacités d'adaptation et de réaction.

Carlos Avilés, Luis Ruiz-Pérez, David Sanz et Jose Navia.

Université Complutense de Madrid, Espagne.

RÉSUMÉ

Il y a quelques années, Nick Saviano a publié des observations qualitatives. Dans ce travail nous avons réalisé une analyse chronométrique du saut d'allègement et du temps de réaction de relanceurs expérimentés afin d'étayer ses observations qualitatives par des données quantitatives. Il s'est également intéressé à la relation entre les différentes phases du saut d'allègement et la réaction des joueurs. Pour les besoins de cette étude, il a eu recours à une caméra à grande vitesse (250 images par seconde). Les résultats obtenus ont confirmé en partie le fait que la réception se faisait sur la jambe opposée à la trajectoire de la balle. De plus, la capacité à adapter la phase de réception de façon fonctionnelle a pu être observée chez trois des cinq participants à l'étude. Il a également été prouvé que les joueurs dont la phase de réception était plus rapide étaient aussi ceux qui enregistraient le meilleur temps de réaction. Enfin, il a été démontré qu'il existait un lien entre le classement au niveau national des participants et les capacités de réaction puisqu'il est ressorti de cette étude que le meilleur joueur (M1) et la meilleure joueuse (F1) avaient des temps de réaction plus courts.

Mots clés: Saut d'allègement, Décollage du pied, Ajustements avant la réception, Réaction.

Article reçu: 14 Septembre 2014.

Article accepté: 28 Octobre 2014.

Auteur correspondant: Carlos Avilés, Université Complutense de Madrid, Espagne.

Email: caviles@pdi.ucm.es

INTRODUCTION

Le talent dont les joueurs nous gratifient sur le terrain est le fruit de nombreuses années d'entraînement, de milliers de frappes et d'un processus d'apprentissage perceptivo-moteur implicite et explicite. Au final, les meilleurs relanceurs sont en mesure de percevoir rapidement la trajectoire de la balle. Ainsi, ils se dirigent intuitivement du bon côté pour relancer et parviennent à exercer un contrôle précis des mouvements de leur corps jusqu'au moment de la frappe (Ruiz, 2012).

Après avoir mené une étude qualitative, Saviano (2000) est arrivé à la conclusion que les joueurs de haut niveau adoptaient de manière inconsciente un comportement fonctionnel qui leur permettait de s'adapter pour exécuter des coups difficiles dans diverses situations de jeu. Cet entraîneur très réputé affirme que les joueurs de haut niveau ont la capacité d'ajuster la phase de réception du saut d'allègement. Au lieu de se réceptionner sur les deux pieds en même temps, ils touchent le sol d'abord avec le pied qui est le plus éloigné du côté vers lequel se dirige de la balle, de façon à pouvoir initier leur frappe avec un mouvement explosif en direction de ce côté. De plus, Saviano a déduit de ses observations que les joueurs, lorsqu'ils sont en suspension dans l'air, sont en mesure de percevoir la trajectoire de la balle.

C'est sur la base de ces observations qu'il a été décidé de mener une étude chronométrique en vue d'étendre, grâce à des

données quantifiables, les connaissances sur le jeu de jambes en situation de retour de service. L'objectif était de prouver que les relanceurs expérimentés étaient en mesure d'ajuster ou d'adapter leur réception pendant la phase de suspension et avant que leurs pieds ne touchent le sol. L'autre finalité de cette analyse était de déterminer s'il existait une corrélation entre les différentes phases du saut d'allègement (impulsion, suspension et réception) et le temps de réaction des relanceurs.

MÉTHODE

Participants

Deux joueurs et trois joueuses se sont portés volontaires pour participer à cette étude. Ils étaient âgés en moyenne de 15,4 ans, et comptaient 5,6 années d'entraînement intensif. Sélectionnés par la Fédération de tennis de Castille-La Manche, ils s'entraînaient de 12 à 15 heures par semaine et faisaient partie des groupes de compétition de leurs catégories d'âge respectives. Ils avaient également un classement national élevé selon le système de qualification mis en place par la Fédération royale espagnole de tennis.

Équipement et procédure

Les joueurs ont été filmés à l'aide d'une caméra TroubleShooter TS250MS de Fastec Imaging (250 images par seconde). Celle-

ci était placée derrière le relanceur et servait à enregistrer le moment de l'impact au service et le retour du relanceur, aussi bien du côté des égalités que du côté des avantages. Deux caméras supplémentaires, la JVC GY-301E et la Canon MV950 (25 images par seconde), ont été utilisées pour enregistrer la zone de réception du service et la précision des retours. Un radar Sports Radar SR-3600 a permis d'enregistrer la vitesse des services. Celle-ci était en moyenne de 162 km/h pour les joueurs et de 133 km/h pour les joueuses.

Chaque participant était enregistré à la fois au service et au retour. Au service, il leur était demandé d'effectuer un engagement puissant à plat selon une séquence donnée qui était inconnue du relanceur. Ce dernier devait quant à lui frapper ses retours en ciblant des plots placés dans chaque coin du court. Selon la précision du retour, le relanceur obtenait un score de zéro à quatre points. Un total de 13 tentatives étaient enregistrées pour chaque joueur et l'analyse image par image était effectuée toutes les quatre millisecondes (figure 1). Un ordinateur portable MacBook équipé du logiciel Quick Time 7 Player était utilisé, avec un écran auxiliaire.



Figure 1. Le pied gauche du joueur touche le sol 32 millisecondes avant le pied droit, ce qui renforce le dynamisme de l'impulsion vers le côté droit en direction de la balle.

RÉSULTATS ET ANALYSE

Les principaux résultats, exprimés en temps, en pourcentage et sous forme de score, sont indiqués dans le tableau 1, à la figure 2 et à la figure 3. Dans la continuité des résultats de l'étude précédente, il a été observé que les participants M1, M2 et F2 entamaient la phase d'impulsion quasiment au moment de la frappe du serveur (Avilés, Benguigui, Beaudoin et Godard, 2002; Avilés, Ruiz et Benguigui, 2006). De leur côté, les joueuses F1 et F3 effectuaient la phase d'impulsion en retard, soit +72 ms et +76 ms après l'impact, respectivement. En ce qui concerne le temps en suspension, des écarts importants ont été détectés chez les participants. Ainsi, le joueur M2 restait en suspension pendant 172 ms alors que chez la joueuse F1, la phase de suspension ne durait que 60 ms.

Participants	Temps de décollage du pied	Temps en suspension	Temps de réception	Temps de réaction	% de réceptions sur le pied opposé	Score attribué pour le retour (de 0 à 4)
Joueur 1 (M1)	33 (27)	106 (30)	130 (27)	161 (30)	66,7	1,4
Joueur 2 (M2)	33 (45)	172 (41)	133 (29)	190 (26)	36,4	0,9
Joueuse 1 (F1)	72 (22)	60 (22)	132 (34)	169 (30)	70,6	1,2
Joueuse 2 (F2)	24 (54)	134 (37)	159 (29)	234 (32)	75,0	1,5
Joueuse 3 (F3)	76 (40)	119 (37)	195 (19)	237 (32)	03,3	1,0

Tableau 1. Durée des trois phases du saut d'allègement en millisecondes et le temps de réaction. Les écarts-types sont indiqués entre parenthèses. Les pourcentages de réceptions sur le pied opposé et le score attribué en retour sont indiqués dans les colonnes de droite. La qualification des participants est effectuée selon le niveau, pour les joueurs (M) et les joueuses (F).

Par rapport à l'ajustement de la réception juste avant la reprise de contact avec le sol, les observations de Saviano (2000) ont été confirmées: même si quatre participants ont dépassé le niveau aléatoire (50 %), seulement trois (F1, F2 et F3) ont dépassé un pourcentage de 70 %. Le meilleur joueur (M1) se réceptionnait sur le pied opposé 66,7 % du temps; il a donc été possible d'en déduire une tendance à des ajustements adaptatifs juste avant la réception (tableau 1 et figure 2).

Il est possible que la fréquence de réception sur le pied opposé observée chez certains participants puisse s'expliquer par une impulsion tardive. En effet, du fait qu'ils effectuent leur impulsion plus tard (après l'impact et la phase initiale de la trajectoire de la balle), les joueurs sont en mesure de recueillir des informations plus fiables sur la direction de la balle. À l'inverse, en cas d'impulsion anticipée, il est plus difficile de recueillir des informations sur la direction du coup et de les exploiter; par conséquent, l'ajustement de la réception devient alors plus compliqué. Par exemple, les joueuses F1 et F3 étaient en mesure de s'ajuster de sorte à se réceptionner sur le pied opposé sur 78 et 83 % des services, tandis que le joueur M2, qui entamait son impulsion avant l'impact, n'y parvenait que 36 % du temps.

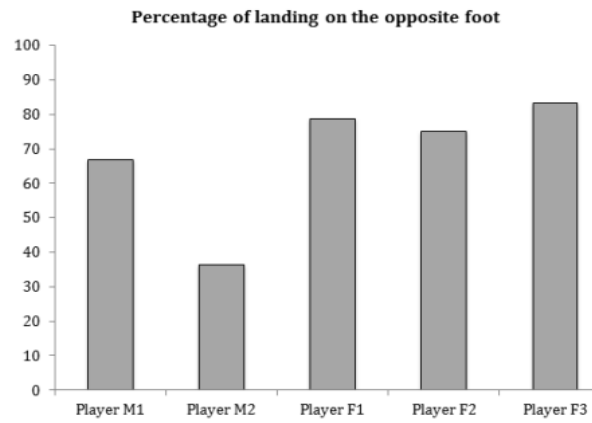


Figure 2. Pourcentage de réceptions sur le pied opposé pour chaque participant. (Le dépassement de la marque de 70 % est la preuve que ce comportement est délibéré et non fortuit.)

La capacité d'adaptation dont a su faire preuve la meilleure joueuse mérite d'être soulignée: elle était en effet capable de compenser une impulsion tardive par une phase en suspension relativement brève de 60 ms. Elle récupérait ainsi du temps de sorte qu'elle reprenait contact avec le sol au bout de 132 ms seulement. Par ailleurs, elle se réceptionnait sur le pied opposé 78,6 % du temps et enregistrait un temps de réaction moyen de seulement 169 ms.

Si les cinq participants avaient tous obtenu un haut pourcentage (plus de 70 %) de réceptions sur le pied opposé, il aurait été possible de considérer le moment de la réception comme le véritable moment de réaction ; toutefois, même si ce niveau a été dépassé par les trois joueuses (F1, F2 et F3), il ne l'a pas été par les deux joueurs (M1 et M2). Un certain doute subsiste quant à ce qui se passe réellement lorsque le relanceur est en suspension; ainsi, nous ne savons pas si l'activation préalable des muscles gastrocnémiens régule la fonction visuo-motrice avant la réception ou non (Nieminen, Piirainen, Salmi et Linnamo, 2013).

Il ne fait aucun doute que la réception est un moment crucial qui met en lumière la rapidité des relanceurs et cette phase pourrait être considérée comme un instant antérieur qui est fortement relié à la réaction qui s'ensuit. On pourrait par conséquent se poser la question suivante: y a-t-il une relation entre le temps de réception et le temps de réaction? Selon les données recueillies, il existe bel et bien un lien: les meilleurs joueurs (M1 et F1) se sont en effet réceptionnés rapidement (en 138 ms et 132 ms respectivement) et ce sont eux aussi qui ont réagi le plus rapidement, comme l'ont montré leurs temps de réaction relativement courts (voir Gillet, Leroy, Thouwarecq, Mégrot et Stein, 2010). De plus, les deux joueuses dont le temps de réception a été le plus long (F2 et F3) ont également enregistré des temps de réaction plus longs, proches des 230 ms, un résultat similaire à celui observé dans des études précédentes (Uzu, Shinya et Oda, 2009; Vaverka, Stromsik et Zhanel, 2003; Williams, Singer et Weigelt, 1998) (voir figure 3).

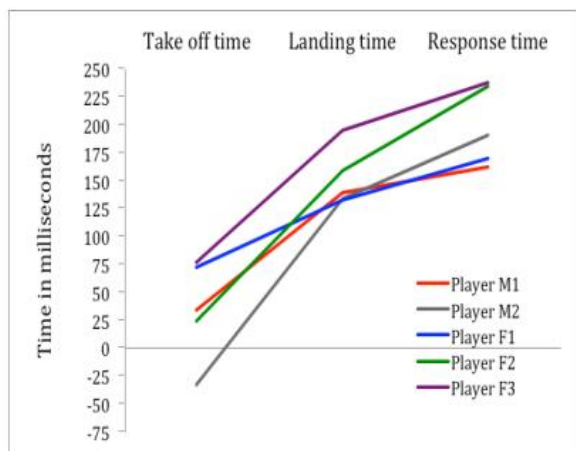


Figure 3. Temps d'impulsion, temps de réception et temps de réaction de chaque joueur. Les relanceurs qui se réceptionnent plus vite (M1 et F1) sont également ceux qui enregistrent les temps de réaction les plus courts.

De manière générale, et compte tenu du fait que les temps de réaction des cinq joueurs étaient tous supérieurs à 160 ms et que la précision de leurs retours était élevée (98,4 %), il est possible de déduire que la réaction des joueurs était davantage le résultat d'une adaptation que d'une anticipation (voir Triolet, Benguigui, Le Runigo et Williams, 2013).

Il est par ailleurs intéressant de noter que les joueurs les plus rapides, de même que ceux qui ont affiché des temps de réception et de réaction plus lents, ont la possibilité d'ajuster leur mouvement lors de la frappe, de façon à diriger leurs coups de manière précise et efficace. Par exemple, le joueur le plus rapide (M1) a remporté 1,4 point, tandis que la joueuse F2, malgré un temps de réaction de 234 ms, a obtenu le meilleur résultat avec 1,5 point. Le score obtenu par la joueuse F2 montre que, même avec une réaction tardive, elle disposait d'une certaine marge de temps pour ajuster son mouvement avant l'instant précis où elle frappait la balle.

CONCLUSIONS

À la lumière des résultats obtenus et compte tenu des contraintes liées à la taille de l'échantillon, nous pouvons affirmer qu'il existait des écarts importants entre les joueurs expérimentés. Les relanceurs ont démontré qu'ils possédaient des capacités d'adaptation grâce auxquelles ils pouvaient ajuster leur temps de réception et leur mouvement de frappe.

Les retours jouant un rôle crucial dans le tennis moderne, les entraîneurs devraient s'efforcer d'évaluer et de développer les capacités d'action et de réaction de leurs joueurs. C'est pourquoi ils devraient analyser les différentes phases du saut d'allègement (impulsion, suspension et réception) afin de déterminer si leurs joueurs effectuent leur impulsion de manière précoce, juste à temps ou en retard, et si leurs temps de réception et de réaction sont lents ou rapides. Cette capacité à détecter et à corriger un retard dans l'exécution des différentes phases, même s'il ne s'agit que de 30 millisecondes à un instant précis, pourrait être déterminante dans l'évolution d'un joueur dans le domaine du retour de service.

REMERCIEMENTS

Ce projet a obtenu une subvention de recherche octroyée par le département Développement de l'ITF. Nous tenons à remercier Conrado López, Ramón Guzmán, Virginia García, Ana Martín, Miriam Palomo, Juan Ángel Simón et Guillermo Viguria pour leur collaboration. Nous souhaitons également souligner l'aide reçue du département Formation et recherche de la Fédération royale espagnole de tennis à la Fédération de tennis de Castille-La Manche.

RÉFÉRENCES

- Avilés, C., Benguigui, N., Beaudoin, E., & Godard, F. (2002). Developing early perception and getting ready for action on the return of serve. *ITF Coaching & Sport Science Review*, 28, 6-8.
- Avilés, C., Ruiz, L. M., & Benguigui, N. (2006). ¿Qué conocemos sobre el comportamiento anticipatorio de los jugadores de tenis expertos durante el resto de un primer servicio? In D. Cabello, A., Lees, G., Torres & I. Roldán (Eds.), *Colección Congresos nº 2: IV*

World Congress of Science and Racket Sports (pp. 1-10). Madrid: Alto Rendimiento.

Gillet, E., Leroy, D., Thouvarecq, R., Mégrot, F., & Stein, J. F. (2010). Movement-production strategy in tennis: A case study. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24, 1942-1947. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181dc4622>

Nieminen, M. J., Piirainen, M., Salmi, J. A., & Linnamo, V. (2013). Effects of neuromuscular function and split step on reaction speed in simulated tennis response. *European Journal of Sport Science*, 14. <https://doi.org/10.1080/17461391.2013.785598>

Ruiz, L. M. (2012). Si quieres decidir bien, no pienses. El papel de los procesos intuitivos en el deporte. *Gymnasium. Revista Educação Física, Desporto e Saúde*, 3, 118-138.

Saviano, N. (2000). Dispelling technical myths: The split step & racquet preparation. *High Performance Coaching*, 2, 5-8.

Triolet, C., Benguigui, B., Le Runigo, C., & Williams, A. M. (2013). Quantifying the nature of anticipation in professional tennis. *Journal of Sports Sciences*, 31, 820-830. <https://doi.org/10.1080/02640414.2012.759658>

Uzu, R., Shinya, M., & Oda, S. (2009). A split-step shortens the time to perform a choice reaction step-and-reach movement in a simulated tennis task. *Journal of Sports Sciences*, 27, 1233- 1240. <https://doi.org/10.1080/02640410903233222>

Vaverka, F., Stromsik, P., & Zhanel, J. (2003). Player preparation for service-return - A biomechanics viewpoint. In S. Miller (Ed.), *Proceedings of the 2nd ITF International Congress on Tennis Science & Technology* (pp. 193-198). London, United Kingdom: International Tennis Federation Ltd.

Williams, A. M., Singer, R. N., & Weigelt, C. (1998). Visual search strategy in live on-court situations in tennis: an exploratory study.

In A. Lees, I. Maynard, M. Huges & T. P. Reilly (Eds.), *Science and racket sports II* (pp. 121-129). London: E. & F. N. Spon.

SÉLECTION DE CONTENU DU SITE ITF TENNIS ICOACH (CLIQUEZ)



Droits d'auteur (c) 2014 Carlos Avilés, Luis Ruiz-Pérez, David Sanz et Jose Navia.



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](#)