



Analyse des pressions plantaires dans le cadre d'une simulation des mouvements du tennis sur différentes surfaces

Christos Mourtzios (GRE)

ITF Coaching and Sport Science Review 2017; 71 (25): 21-24

RESUMEN

L'analyse des pressions plantaires pendant l'exécution de mouvements dans le cadre d'une activité sportive peut fournir de précieuses informations aux athlètes et aux entraîneurs en ce qui concerne la performance sportive et les charges plantaires. Le tennis étant un sport qui se pratique sur différentes surfaces, le type de terrain constitue un facteur déterminant qui influence à la fois le rebond de la balle et les déplacements du joueur. La présente étude avait pour objet d'examiner les pressions plantaires sur deux surfaces de jeu différentes (le greenset et le gazon synthétique) chez des joueurs exécutant une séquence de deux mouvements de base du tennis - le service et le retour - en combinaison avec des coups droits et des revers.

Palabras clave: *surfaces de jeu, pressions plantaires, service, retour de service, coup droit, revers.*

Recibido: 05 Mai 2016

Aceptado: 30 Jan 2017

Autor correspondiente:

Christos Mourtzios

Correo electrónico:

christosmourtzios@hotmail.gr

INTRODUCTION

Le tennis est connu pour être un sport qui exige une prise de décisions rapide et un haut degré de réactivité. Il faut se déplacer sur de très courtes distances tout en opérant de fréquents changements de direction. En moyenne, on estime qu'il faut effectuer trois à cinq changements de direction par point et pas moins de 500 tout au long d'un match (Fernandez et al., 2006). Dans le domaine du développement des joueurs, on accorde une grande importance à la chaîne cinétique. L'objectif est de permettre le transfert de la force d'une partie du corps vers une autre, à savoir des jambes vers les hanches et le bassin, puis vers l'épaule et, enfin, vers la raquette (Roetert et Kovacs, 2011).

Au tennis, l'efficacité des mouvements des joueurs sur le court dépend en grande partie du jeu de jambes. Les forces exercées sur les muscles et les articulations des pieds peuvent être bien plus importantes que les forces de réaction du sol mesurables extérieurement. Les forces de réaction du sol augmentent rapidement sous l'effet de l'impact des jambes avec le sol pendant les courses et les changements de direction (Valiant et Cavanagh, 1983). Ces mouvements exercent des charges variables sur les pieds qui sont souvent sous-estimées.

À notre connaissance, aucune donnée n'a été publiée sur la répartition de la pression plantaire chez les jeunes sportifs. C'est pourquoi les profils de répartition de la pression plantaire demeurent mal connus pour les mouvements propres au tennis. Le type de surface de jeu a une grande incidence sur la performance des joueurs de tennis. Par exemple, dans le cas du greenset et du gazon synthétique, il a été démontré que la performance tennistique diffère entre ces deux types de surface (Miller, 2006). Par le passé, d'autres auteurs ont suggéré que les schémas de mouvement des joueurs diffèrent selon qu'ils jouent sur du greenset, du gazon, de la terre battue ou sur une surface en résine synthétique (O' Donoghue et Ingram, 2001). La présente étude avait pour objet d'examiner la répartition de la pression sous les deux pieds chez de jeunes joueurs de tennis auxquels nous avons demandé d'exécuter deux séquences de mouvements spécifiques au tennis sur deux

surfaces différentes, à savoir le greenset et le gazon synthétique.

MÉTHODES

Sujets

Seize joueurs de tennis (8 garçons et 8 filles), âgés de 10 à 16 ans (quatre de moins de 10 ans, quatre de moins de 12 ans, quatre de moins de 14 ans et quatre de moins de 16 ans), d'une taille moyenne de 156 cm (\pm 8 cm) et d'une masse corporelle moyenne de 44,60 kg (\pm 8,9 kg) ont pris part à cette étude. Tous participaient à des compétitions de la Fédération hellénique de tennis.

Cadre expérimental

Les sujets ont exécuté, de manière aléatoire, deux mouvements différents propres au tennis (le service et le retour) sur une terrain en gazon synthétique et sur un terrain en greenset.

RÉSULTATS

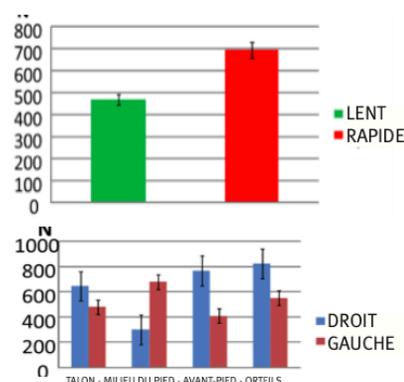


Tableau 1 y 2. Fmax au service.

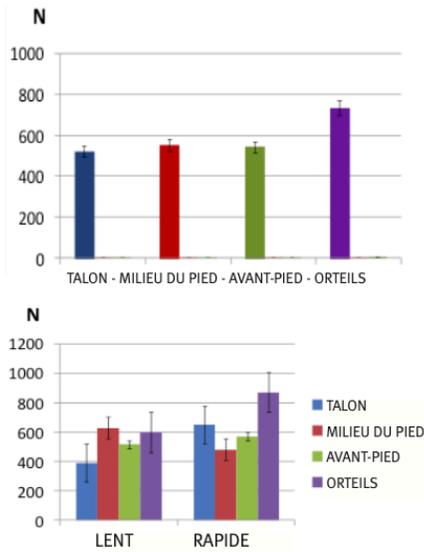


Tableau 3 y 4. Fmax en retour.

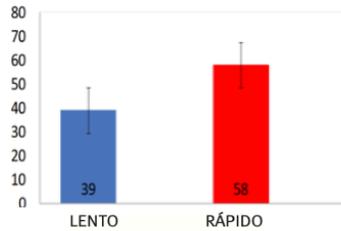


Tableau 5 y 6. Pression maximale au service.

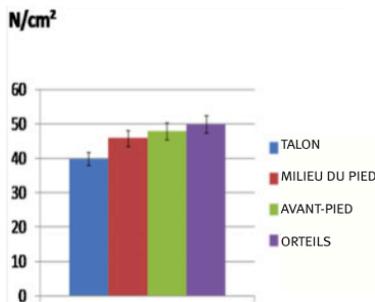


Tableau 7 y 8. Pression maximale en retour.

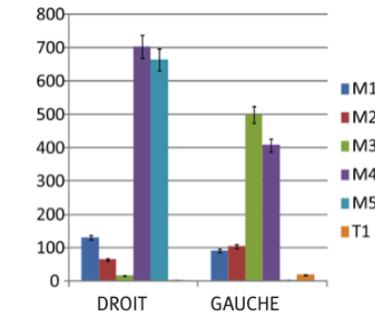
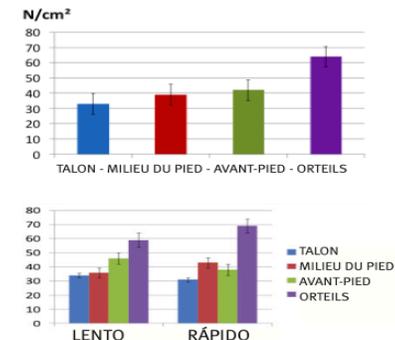


Tableau 9. Temps de contact maximal au service.

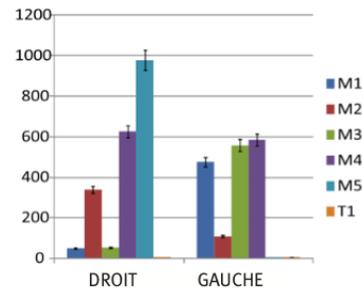


Tableau 10. Temps de contact maximal en retour.

DISCUSSION

Les résultats de cette étude ont révélé que, sur la surface rapide (greenset), les charges exercées étaient plus élevées que sur la surface lente (gazon synthétique), et ce, dans le cas des deux mouvements.

On a également pu constater que, quelle que soit la surface, les charges étaient plus importantes au niveau des orteils, avec un effet significatif sur la pression maximale au service et en retour, et un effet significatif sur la puissance maximale au retour.

On n'a observé aucun effet significatif sur le temps de contact pour les deux surfaces. Les données recueillies démontrent que, aussi bien au service qu'en retour, le temps de contact était plus long sur la surface synthétique : le temps de contact moyen sur cette surface plus lente était en effet de 205 ms au service contre 190 ms sur la surface plus rapide ; de même, en retour de service, le temps de contact s'élevait à 202 ms sur la surface synthétique contre 169 ms sur la surface rapide. Toujours en ce qui concerne le temps de contact, aucune différence notable n'a été observée entre le pied droit et le pied gauche.

La puissance moyenne était inférieure sur le gazon synthétique par rapport à celle générée sur la surface rapide, que ce soit au service ou en retour. En conséquence, le risque de blessure chez un jeune joueur sous l'effet de fortes charges verticales instantanées est nettement plus faible sur le gazon synthétique. Ainsi, même si la surface rapide procure un avantage sur le plan de la rapidité des mouvements, les risques associés sont plus élevés. Dans le cas de jeunes athlètes, qui n'ont peut-être pas encore atteint leur pleine maturité sur les plans de la technique et de la coordination, il est préférable d'opter pour le gazon synthétique.

Les charges exercées sur le milieu du pied lors de l'exécution du retour de service étaient plus élevées sur le gazon synthétique que sur le greenset, avec une force maximale de 629 N enregistrée sur la surface lente contre seulement 480 N sur la surface rapide. Pour la première fois, notre étude révèle que les différences entre les deux surfaces ne s'observent pas uniquement sur le plan des charges maximales exercées, mais également sur le plan de la répartition des charges entre les diverses régions du pied. Cette constatation a deux conséquences : a) même si l'athlète effectue la même séquence de mouvements, l'exécution diffère d'une surface à l'autre puisque les pressions plantaires ne sont pas les mêmes ; b) la variation des charges exercées sur les différentes zones du pied entre les deux surfaces démontre qu'il existe un risque de blessure différent et qu'il est donc nécessaire pour les joueurs de porter des chaussures adaptées à la surface sur laquelle ils vont jouer.

Les charges ont été mesurées et réparties entre le pied droit et le pied gauche, ce qui a permis d'établir les valeurs ci-après. Au service, la force maximale enregistrée s'élevait à 548 N et la pression maximale à 41 N/cm² pour le pied gauche contre respectivement 633 N et 51 N/cm² pour le pied droit. Ainsi, au service, le pied droit est soumis à des charges plus importantes que le pied gauche. En retour, la force maximale était de 594 N et la pression maximale de 40 N/cm² pour le pied gauche contre respectivement 570 N et 49 N/cm² pour le pied droit. Ainsi, les résultats obtenus montrent que la force maximale est supérieure au niveau du pied gauche, tandis que la pression maximale est supérieure au niveau du pied droit. En sachant mieux comment les charges se répartissent entre le pied droit et le pied gauche, l'entraîneur peut aider les athlètes à améliorer à la fois leur technique et leur jeu de jambes tout en prenant davantage conscience des méthodes de transfert des forces les plus efficaces pour une production optimale des frappes.



Pour finir, les mesures de la charge maximale au point de contact à l'extrémité du pied droit et du pied gauche révèlent que, au service, les valeurs maximales ont été enregistrées au troisième métatarsien du côté droit et au quatrième métatarsien du côté gauche. En retour de service, les charges maximales ont été enregistrées au niveau du quatrième métatarsien du pied droit et au

niveau du cinquième métatarsien du pied gauche. Ces mesures nous permettent d'établir, pour la première fois, que les pressions plantaires maximales s'exercent sur le côté extérieur du pied, au niveau des deux pieds et dans les deux mouvements, avec une intensité maximale au début du mouvement. On peut en déduire que la jambe gauche a une fonction de stabilisation, tandis que la jambe droite a une fonction d'impulsion qui permet de créer l'explosivité et d'assurer le transfert des forces pour l'exécution optimale des frappes. En résumé, en consignait et en analysant ces données, les entraîneurs disposent d'une mine d'informations qu'ils peuvent exploiter dans le cadre de leur pratique professionnelle pour optimiser l'exécution technique des frappes. Par ailleurs, on peut penser que les données ainsi recueillies peuvent également servir à mieux planifier les séances d'entraînement et à mieux définir leur contenu en vue d'aider les athlètes à accroître de manière efficace le transfert des forces au début de leurs mouvements, que ce soit au service, en retour ou dans les coups de fond de court.



PROPOSITIONS

Le tennis est un sport qui se pratique sur différentes surfaces, et le type de court constitue un facteur déterminant qui influence à la fois le rebond de la balle et les mouvements du joueur. C'est pourquoi la technique employée, notamment au niveau du jeu de jambes, varie selon que l'on joue sur une surface lente ou rapide. Les données obtenues grâce à cette étude peuvent aider joueurs et entraîneurs à choisir des programmes d'entraînement adéquats et à bien préparer la transition d'une surface à une autre. Les recherches dans le domaine des pressions plantaires peuvent encore être approfondies compte tenu de l'ampleur des données à notre disposition et, combinées aux connaissances dans le domaine biomécanique, peuvent aider les athlètes de tous niveaux, des débutants aux plus chevronnés, à renforcer leurs compétences pour optimiser leurs résultats et prévenir les blessures. Les données présentées dans le cadre de cette étude pourraient aider les entreprises spécialisées à améliorer la conception de leurs chaussures de tennis en tenant compte des caractéristiques propres aux différentes surfaces de jeu. Plus précisément, les chaussures destinées aux jeunes joueurs de tennis devraient être

renforcées dans leur partie avant, de façon à mieux absorber les chocs sur certaines surfaces où il a été démontré que la charge excessive qui est exercée sur le pied constitue un risque potentiel de surcharge dans certaines régions du pied (le milieu du pied sur le gazon synthétique et le gros orteil et l'extrémité des autres orteils sur le greenset).

CONCLUSION

En conclusion, il ressort de notre étude qu'il est préférable, pour les jeunes joueurs de tennis, de s'entraîner et de jouer sur des surfaces lentes comme le gazon synthétique en raison de la plus faible pression exercée sur la plante des pieds par rapport à des surfaces plus rapides comme le greenset. Le choix d'une surface mieux adaptée permettra de réduire les blessures, de prévenir les problèmes au niveau du développement physique des joueurs et d'optimiser l'entraînement.

RÉFÉRENCES

- Cavanagh, PR., & LaFortune, MA. (1980). Ground reaction forces in distance running. *J Biomech*, 13 :397-406. [https://doi.org/10.1016/0021-9290\(80\)90033-0](https://doi.org/10.1016/0021-9290(80)90033-0)
- Eckl, M., Kornfeind, P. and Baca, A. (2011). A comparison of plantar pressures between two different playing surfaces in tennis. *Portuguese Journal of Sport Sciences* 11, *Biomechanics in Sports* 29.
- Fernandez, J., Mendez-Villanueva, A. & Pluim, B.M. (2006). Intensity of tennis match play. *British Journal of Sports Medicine*, 40(5), 387-391. <https://doi.org/10.1136/bjism.2005.023168>
- Girard, O., Eicher, F., Fourcher, F., Micallef, J.P. & Millet, G.P. (2007). Effects of the playing surface on plantar pressures and potential injuries in tennis. *British Journal of Sports Medicine*, 41, 733-738. <https://doi.org/10.1136/bjism.2007.036707>

- Miller S. (2006). Modern tennis rackets, balls and surfaces. *British Journal of Sports Medicine*, 40, 401. <https://doi.org/10.1136/bjism.2005.023283>
- O'Donoghue, P. and Ingram, B. (2001). A notational analysis of elite tennis strategy. *Journal of Sport Sciences*, 19(2), 107-115. <https://doi.org/10.1080/026404101300036299>
- Roetert, P. Kovacs, M (2011). *Tennis Anatomy*. Human Kinetics Books. Valiant, GA., & Cavanagh, PR. (1983). A study of landing from a jump: implications for the design of a basketball shoe. in Winter DA, (ed.). *Biomechanics IX*, pp.117-122. Champaign, IL, HumanKinetic Publishers.

CONTENIDO ITF ACADEMY RECOMENDADO (HAZ CLICK ABAJO)



Derechos de Autor (c) Christos Mourtziou 2017



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](#) - [Textocompletodela licencia](#)