



Différences de pressions plantaires entre le service à plat, le service slicé et le service lifté

Christos Mourtzios^a, Eleftherios Kellis^a, & Konstantinos Salonikidis^a

^a Université Aristote de Thessalonique, Grèce.

RÉSUMÉ

L'analyse de la pression plantaire 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. Dans le tennis, le service est l'un des coups les plus difficiles et les plus importants. La présente étude avait pour objet d'examiner les différences de pressions plantaires entre le service à plat, le service slicé et le service lifté sur des courts en greenset chez de jeunes joueurs âgés de 10 à 16 ans adoptant la technique des « appuis écartés » au service. Les résultats ont montré que les charges étaient plus élevées sur le pied arrière (droit), quel que soit le type de service exécuté. La valeur de force maximale était la plus élevée au niveau des orteils dans les trois types de service, tandis que le niveau de pression maximale le plus élevé était enregistré lors de l'exécution du service slicé dans la zone métatarsienne de l'avant-pied du pied arrière (droit). Les résultats ont par ailleurs permis de constater que la technique utilisée, principalement en ce qui concerne le jeu de jambes, variait entre les types de service. Ainsi, les charges sont différentes pour chacun des trois types de service.

Mots clés: pressions plantaires, service, plat, slicé, lifté.

Article reçu: 06 Mars 2019

Article accepté: 20 Jun 2019

Auteur correspondant: Christos Mourtzios, Laboratoire de neuromécanique, École d'éducation physique et des sciences du sport à Serrès, Université Aristote de Thessalonique, Grèce. Email: christosmourtzios@hotmail.gr

INTRODUCTION

Dans le tennis, il est communément admis que le service est le coup offensif le plus important. Selon Elliot et Colett (1993), la principale source de puissance est générée à partir du sol ; en effet, la force de réaction du sol est appliquée sur le corps à mesure que le serveur exerce une poussée contre le sol. Dans le cadre d'une étude de Hutchinson et al. (1995), on a procédé à l'enregistrement des blessures ayant nécessité une assistance physique ou médicale dont avaient été victimes les participants aux championnats nationaux organisés par la Fédération américaine de tennis (USTA) dans la catégorie garçons. L'analyse des blessures a révélé une fréquence plus élevée de lésions aux membres inférieurs qu'aux membres supérieurs. Une évaluation par type a permis de mettre en évidence que les blessures les plus fréquentes étaient les foulures et les entorses (71 % de tous les cas), tandis que les fractures et les luxations demeuraient rares (1,3 % de tous les cas). La majorité des entorses se situaient au niveau des membres inférieurs, 87,5 % des cas étant des entorses du genou ou de la cheville.

Au niveau du pied arrière, les charges relatives se répartissent le long du pied de façon plus égale et avec une variabilité moindre (plus petit coefficient de variation) qu'au niveau du pied avant. Le pied arrière constituerait donc une base solide pour la production de force ainsi que le point de départ de la chaîne cinétique qui part du sol pour atteindre la jambe, le tronc, les segments du haut du corps et, enfin, la raquette (Bahamonde, 2000).

Grâce à l'analyse des pressions plantaires, il est possible d'établir un modèle pronostique très performant des capacités fonctionnelles initiales d'un athlète. À l'aide des mesures effectuées et du suivi des changements qui peuvent survenir, qu'ils soient positifs ou négatifs, dans le but de perfectionner la technique, les données recueillies peuvent participer à l'amélioration de la condition physique. La mise au jour des différences qui existent entre les trois types de service peut aider à réguler l'intensité de l'entraînement, à contrôler différents facteurs afin de prévenir les blessures et d'améliorer la technique. Dans une étude, les auteurs Girard et al. (2010) sont parvenus à la conclusion que le type de service et le type d'appuis adoptés ont un effet important sur les charges qui s'exercent sur le pied. Les constatations de ce type peuvent favoriser l'efficacité mécanique du service.

À notre connaissance, aucune donnée n'a été publiée sur la répartition de la pression plantaire chez les jeunes sportifs lors de l'exécution du service au tennis. Le but de la présente étude était de mesurer et d'examiner les pressions plantaires chez de jeunes joueurs de tennis lors de l'exécution de trois types de service différents – service à plat, service slicé et service lifté – sur des courts en greenset avec la technique des « appuis écartés ».

MÉTHODES

Quinze joueurs de tennis droitiers (8 garçons et 7 filles), âgés de 10 à 16 ans (trois de moins de 10 ans, quatre de moins de

12 ans, quatre de moins de 14 ans et quatre de moins de 16 ans), ont pris part à cette étude. Tous participaient à des compétitions de la Fédération hellénique de tennis. Tous les tests ont été réalisés sur un court de tennis extérieur en greenset.

Équipements de mesure

La mesure des pressions plantaires et des forces verticales de réaction du sol était effectuée au moyen du logiciel footscan Insole 2.39 (RSscan International, Paal, Belgique). Aux fins de collecte des données, des semelles intérieures étaient placées dans les deux chaussures. Le dispositif d'enregistrement des données était attaché autour de la taille de chaque participant. Les données recueillies étaient transférées vers un ordinateur portable à une fréquence d'échantillonnage de 500 Hz.

Cadre expérimental

Après avoir effectué un échauffement standard, les sujets devaient réaliser une séance d'entraînement de 10 minutes axée sur chacun des trois types de service. Tous les essais de service étaient effectués à partir du côté égalité du court. Pour chaque type de service, on recueillait les données de trois essais réussis.

Aux fins de collecte des données, des semelles intérieures étaient placées dans les deux chaussures. Le dispositif d'enregistrement des données était attaché autour de la taille de chaque participant.

Analyse des données

À partir des données de pression plantaire recueillies, une analyse du pied a été réalisée selon quatre zones distinctes : orteils, avant-pied, milieu du pied et talon. Par la suite, les paramètres suivants ont été calculés pour l'ensemble du pied et les quatre zones choisies : force maximale et force moyenne, pression maximale et pression moyenne.

RÉSULTATS ET EXAMEN

À notre connaissance, aucune donnée n'a été publiée sur la répartition de la pression plantaire lors des mouvements propres au tennis chez les jeunes joueurs. D'autre part, les différences de pressions plantaires entre le service à plat, le service slicé et le service lifté n'ont fait l'objet d'aucune étude jusqu'à présent.

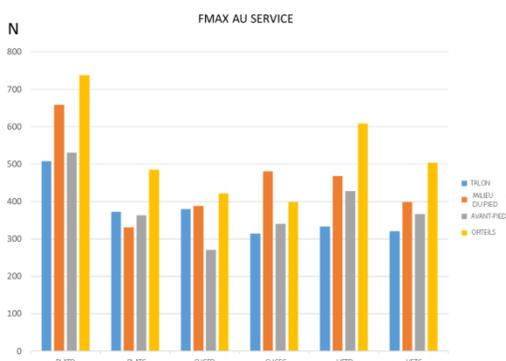


Figure 1. Force maximale (N) (service à plat, service slicé et service lifté).

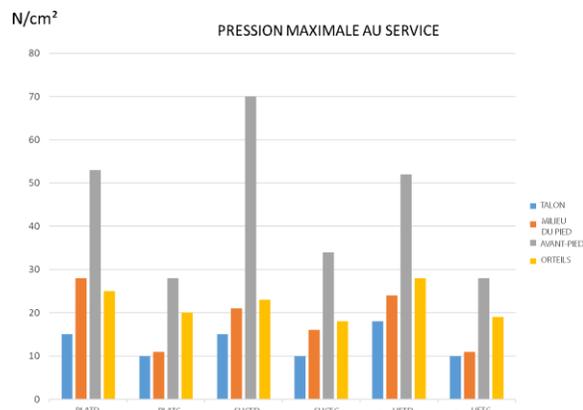


Figure 2. Pression maximale (N/cm²) (service à plat, service slicé et service lifté).

Les résultats ont montré que les charges étaient plus élevées sur le pied arrière (droit), quel que soit le type de service exécuté. La jambe arrière est à l'origine de l'essentiel de la poussée vers le haut et vers l'avant, tandis que le pied avant apporte la stabilité nécessaire au développement du moment cinétique. Par conséquent, il semble que lorsque les jeunes joueurs de tennis droitiers exécutent un service, c'est au niveau du pied droit que les pressions plantaires sont les plus élevées, ce qui entraîne le déclenchement de la séquence de mouvements propres au service alors que le pied entre en contact avec le sol, puis contribue à la poussée de la jambe. Les entraîneurs doivent donc rappeler à leurs joueurs l'importance du rôle joué par le pied arrière lors de cette phase de mise en charge afin de leur donner les moyens d'être plus performants en ce qui concerne la poussée vers le haut et vers l'avant et le transfert des forces. Le niveau de force maximale était le plus élevé au niveau des orteils pour tous les types de service, la valeur la plus élevée étant observée lors de l'exécution du service à plat, puis lors du service lifté et, enfin, lors du service slicé. On peut attribuer ce résultat à l'utilisation spécifique de chaque type de service, puisque le service à plat est fréquemment utilisé comme premier service et, de ce fait, est exécuté avec plus de puissance et de vitesse. Ensuite, les valeurs de force maximale les plus élevées ont été observées, par ordre décroissant, au niveau du milieu du pied, puis de l'avant-pied et, enfin, du talon.

Le niveau de pression maximale le plus élevé était enregistré lors de l'exécution du service slicé dans la zone métatarsienne de l'avant-pied du pied arrière en raison d'une flexion plus importante des genoux ($\geq 20^\circ$) pendant la phase de préparation des seconds services liée à l'utilisation d'un effet slicé ou lifté (Lo, Wang, Wu et Su, 2004). C'est également au niveau du métatarse que le pic de pression était le plus élevé, et ce, dans les trois types de service et pour les deux pieds. Enfin, les pics de pression étaient plus élevés au niveau du pied arrière (droit) dans les trois types de service. Les résultats de la présente étude montrent que les charges qui s'exercent tant sur le pied avant que sur le pied arrière chez les jeunes joueurs varient en fonction du type de service exécuté. Il est essentiel que les entraîneurs comprennent les principes fondamentaux des trois types de service au tennis sur le plan mécanique. Ainsi, lorsque les jeunes joueurs

exécutent leur geste de service, pour être en mesure de générer une plus grande vitesse de raquette, ils doivent mettre l'accent sur la phase de mise en charge, notamment au moment où les charges maximales s'exercent sur les orteils, puisque cette phase doit se traduire par le transfert du maximum de force possible au haut du corps, condition indispensable à l'optimisation de la chaîne cinétique.

PROPOSITIONS

Les travaux de recherche dans le domaine de la répartition des pressions plantaires lors de l'exécution des mouvements propres au tennis peuvent encore être approfondis compte tenu que les données recueillies, combinées aux connaissances dans le domaine biomécanique, peuvent aider les joueurs de tous niveaux, des débutants aux plus chevronnés, à renforcer leurs compétences pour optimiser leurs résultats et prévenir les blessures lors de la pratique du tennis.

D'autre part, l'étude des membres inférieurs et des pressions plantaires revêt une importance particulière pour les jeunes joueurs de tennis, car les résultats obtenus permettront d'étendre les connaissances sur la technique et les différents types de service de sorte que des stratégies ciblées en matière d'entraînement, de prévention des blessures et de rééducation puissent être mises en place dans le cadre de la formation des jeunes athlètes.

CONCLUSIONS

La présente étude est la première à proposer une analyse des pressions plantaires lors de l'exécution des trois principaux types de service chez les jeunes joueurs. Les résultats ont permis de constater que la technique utilisée, principalement en ce qui concerne le jeu de jambes, variait entre les types de service. La connaissance des pressions plantaires peut aider concrètement joueurs et entraîneurs à obtenir de meilleurs résultats, en permettant un meilleur déclenchement de la chaîne cinétique et une poussée des jambes plus efficace, condition essentielle à l'exécution de services plus puissants avec une meilleure maîtrise technique et un risque de blessure moindre.

RÉFÉRENCES

- Bahamonde, R.E. (2000). Changes in angular momentum during the tennis serve. *J Sports Sci* 18 (8):579-592, <https://doi.org/10.1080/02640410050082297>
- Chow, J.W., Carleton, L.G., Lim, Y.T., Chae, W.S., Shim, J.H., Kuenster, A.F., & Kokobun, K. (2003). Comparing the pre- and post- impact ball and racquet kinematics of elite tennis players' first and second serves: a preliminary study. *J Sports Sci*. 21 (7):529-537, <https://doi.org/10.1080/0264041031000101908>
- Elliott, B., & Colette, D. (1993) Biomechanics. *ITF Coaching and Sport Science Review*, 1, 11.
- Girard, O., Micallef, J.P., & Millet, G.P. (2010). Effects of the playing surface on plantar pressures during the first serve in tennis. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 5(3), 384-393, <https://doi.org/10.1123/ijsp.5.3.384>
- Girard, O., Eicher F., Micallef, J.P., & Millet, G.P. (2010). Plantar

pressures in the tennis serve. *Journal of Sports Sciences*, June 28(8): 873-880, <https://doi.org/10.1080/02640411003792695>

Hutchinson, M. R., Laprade, R. F., Burnett, Q. M., Moss, R., & Terpstra, J. (1995). Injury surveillance at the USTA Boys' tennis championships: A 6-yr study. *Med Sci Sports Exerc*, 27(6), 826-830, <https://doi.org/10.1249/00005768-199506000-00006>

SÉLECTION DE CONTENU DU SITE ITF TENNIS COACH (CLIQUEZ)



Droits d'auteur (c) 2019 Christos Mourtziou, Eleftherios Kellis, & Konstantinos Salonikidis



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](#)