



Entraînement de l'accélération latérale

Doug Eng^a et Bharathan Sundar

^aLesley University, Cambridge MA, USA.

RÉSUMÉ

Le mouvement du tennis peut être caractérisé par de courtes poussées latérales sur une distance de 3 à 4 mètres, initiées par une décision réactive. L'accélération latérale dépend du mouvement unilatéral, ou plus précisément, de la jambe extérieure pour augmenter la force de réaction du sol (GRF). Peu d'études ont été menées pour le développement de la vitesse latérale en mettant l'accent sur l'entraînement unilatéral. Un simple test d'une jambe pour la force unilatérale est présenté. Des exercices pour améliorer l'accélération latérale sont présentés.

Mots-clés : mouvement latéral, accélération, force unilatérale des jambes, changement de direction, entraînement

Article reçu : 22 janvier 2021

Article accepté : 19 mars 2021

Auteur correspondant : Doug Eng, Lesley University (29 Everet Street, Cambridge, MA 02138). Email: douglas.w.eng@gmail.com

INTRODUCTION

Les mouvements de tennis peuvent être caractérisés par des mouvements latéraux essentiellement courts, initiés par une étape de décision réactive (aka, pas chassés). Environ 70 % des mouvements de tennis sont latéraux et 20 % des mouvements de tennis sont vers l'avant (Weber et al., 2007). Le mouvement peut être amélioré par : 1) un entraînement force-vitesse, 2) un entraînement technique, 3) un entraînement d'anticipation. Kovacs (2009) a résumé l'importance de l'entraînement des mouvements latéraux. Cet article traite de l'accélération latérale sur le terrain en ce qui concerne l'entraînement force-vitesse.

Déplacement et Accélération

On estime que le professionnel moyen sur terre battue ne réalise que 5 % des coups lorsque la distance est supérieure à 4,5 m (Ferrauti, & Weber, 2001). Le staff de SI.com (2015) a suivi les déplacements de 4 joueurs ATP et a constaté que leur déplacement par point était de 8 à 14 m, ce qui dépendait du style de jeu et de la longueur de l'échange. À l'Open d'Australie de 2017, l'échange moyen a duré 4,47 et 4,85 coups et 5,44 et 5,93 s pour les femmes et les hommes, respectivement (Carboch et al., 2018). Les meilleurs joueurs ATP (N=34) et WTA (N=44) ont eu des durées moyennes d'échange de 4,21 et 4,06 coups avec une fourchette de joueurs de 3,2 à 5,4 pendant la période septembre 2019 - septembre 2020 (Sackmann, n.d.a ; Sackmann, n.d.b). Il a été rapporté que le temps entre deux points est de 25 à 45 s et varie selon les individus (Bialik, 2014 ; Sackmann, 2020). D'après les données, on estime qu'une course > 4,5 m se produit une fois toutes les 3 à 3,5 min.

Bien que les courses > 4,5 m soient peu fréquentes, les fortes accélérations et décélérations sont plus fréquentes. Hoppe et al. (2014) ont constaté que la vitesse de pointe de la course pour les joueurs adolescents (12-14 ans) était de $4,4 \pm 0,8$ m/s (9,8 mph). Les joueurs dépassaient 3 m/s une fois toutes les 5 minutes ou seulement 18,5 fois par match. Les fortes accélérations (> 2,0 m/s²) et décélérations étaient

respectivement de 51,7 et 47,0 fois par match, soit 0,6/min chacune ou une fois toutes les 1,7 min. Une accélération élevée en une fois toutes les 1,7 minutes est deux fois plus fréquente que les distances de course > 4,5 m, comme indiqué pour les joueurs professionnels.

Il est clair que l'accélération initiale est plus importante que la vitesse de pointe. En outre, des signaux d'anticipation peuvent optimiser le mouvement et réduire les exigences d'accélération en répondant plus tôt à un stimulus. L'accélération latérale dépend du mouvement unilatéral, ou plus précisément de la jambe extérieure pour améliorer la GRF (force de réaction au sol). L'entraînement technique du jeu de jambes doit comprendre l'entraînement à l'explosivité unilatérale pour améliorer la FRT (taux de développement de la force). Dans l'intervalle de 5 à 10 m, un athlète peut atteindre 70 % de sa vitesse de pointe (Duthie, Pyne, Marsh et Hooper, 2006).

Accélération latérale

Il est intéressant de noter l'accélération des meilleurs joueurs de tennis professionnels. Djokovic et Nadal ont été mesurés à 4,81 et 4,70 m/s² en accélération au coup droit (Eng & Sundar, 2020). Nadal a été mesuré à 4,30 m/s² en accélération au revers. En comparaison, Usain Bolt dans une position de départ à 4 points a été calculé pour atteindre une accélération initiale de 9,5 m/s² (Gómez et al., 2013). Les 3 premiers pas d'un sprinteur impliquent surtout une force horizontale (Dintiman, 2020). Cependant, Djokovic et Nadal sprintent à plusieurs reprises et Bolt sprinte une fois, et les distances au tennis et au sprint de 100 m font des demandes différentes. Sur des balles très croisées, Djokovic peut généralement atteindre des longueurs de foulée de 2 m et des fréquences de foulée de 4 pas/sec (Eng & Sundar, 2020). L'accélération n'est pas uniforme mais dépend d'un RFD unilatéral. Un athlète peut initialement pousser de façon inégale d'une jambe à l'autre, car la force des jambes peut ne pas être égale pour l'une ou l'autre. En outre, les jambes peuvent être dans des phases différentes comme les positions de décollage ou de réception.

Peu d'études ont été menées sur le développement de la vitesse latérale. Les joueurs courent généralement de 0,25 à 0,50 m de plus sur le côté coup droit que sur le côté revers (Weber et al., 2007). Par conséquent, l'accélération de l'entraînement au coup droit peut être plus importante pour les joueurs qui préfèrent frapper un coup droit dominant. Hewit et al. (2012) ont examiné le mouvement unilatéral des jambes dans le saut et la course linéaires et latéraux. Les plus grandes différences de force des jambes ont été constatées dans le mouvement latéral (sauts latéraux avec contre-mouvement d'une seule jambe ou SLCM-L), mais il a été suggéré que jusqu'à 15 % de différence était normal et acceptable. En d'autres termes, un athlète peut être 15 % plus faible dans une jambe que dans l'autre sans perte de vitesse préjudiciable. Contrairement à de nombreux sports de terrain qui impliquent une coupe à 20-60° où la force asymétrique des jambes n'est pas conséquente, le tennis, par contre, diffère et nécessite un mouvement latéral plus important et 180° COD (changement de direction).

Dans le mouvement latéral, la plus grande partie de la force est générée par la jambe extérieure qui est plus éloignée de la direction voulue. Après la frappe, la récupération vers une position favorable sur le court nécessite un changement de rôle des jambes. Les joueurs de tennis peuvent être testés sur la jambe extérieure en se déplaçant soit vers le côté coup droit, soit vers le côté revers. L'utilisation de la force unilatérale et de l'entraînement plyométrique pour entraîner la production de force unilatérale des jambes peut améliorer les athlètes ayant un mouvement plus faible sur un côté.

Méthode de test

La mesure de la puissance initiale des jambes peut être corrélée à la force des jambes. Hewit et al. (2012) ont testé différents sauts verticaux et latéraux, et ont constaté que les plus grands écarts entre les jambes étaient des SLCM-L (saut en contre-mouvement avec une seule jambe - latéral). Une modeste corrélation entre la puissance latérale et la DCO a été trouvée, mais les sauts latéraux n'étaient pas les plus forts prédicteurs de la vitesse de la DCO (Lockie et al., 2014). Lockie et al. (2013) ont mis au point des tests pour la réduction de la DCO à 20 - 60° qui est valable pour de nombreux sports de terrain mais le tennis nécessite 180°. On a constaté que la DCO était liée à la force réactive extérieure des jambes (Young et al., 2002). Les athlètes qui ont en moyenne 24 % de plus de force dans la jambe droite, ont été 4 % plus rapides à se déplacer vers la gauche. Habibi et al. (2010) ont constaté que la puissance de saut d'une seule jambe était corrélée avec les sprints de 10 m. Par conséquent, la force de réaction unilatérale de la jambe est importante pour le tennis.



Figure 1. Test de saut latéral sur une jambe (SLLJ) avec contre-mouvement. Notez que la même jambe est utilisée pour le décollage et l'atterrissage.

La figure 1 montre un SLLJ (saut latéral sur une seule jambe) dans lequel un contre-mouvement est autorisé et où la jambe de décollage et la jambe de toucher sont les mêmes. Le SLLJ peut se faire sur l'une ou l'autre jambe, ce qui permet de tester la force de réaction unilatérale des jambes. Les mesures doivent être prises sur le bord extérieur du pied ou de la chaussure (ligne verte). Les sauts latéraux dans les deux directions doivent être exécutés et mesurés à partir du meilleur des trois sauts.

EXERCICES

Le mur latéral tient et pousse

Les exercices de mur latéral permettent à l'athlète de déplacer le centre de gravité en appliquant une force latérale horizontale, tout en gardant l'équilibre en utilisant un mur ou une clôture. Dans la prise de mur latéral (figure 2), l'athlète se penche 30° latéralement sur un mur en plaçant une main pour s'appuyer ou l'athlète peut s'appuyer sur l'épaule. L'athlète soulève l'un ou l'autre de ses genoux jusqu'aux hanches et maintient l'angle pendant quelques secondes, puis passe à l'autre jambe et maintient cette position pendant quelques secondes. L'athlète répète l'appui sur l'autre côté. Une fois que l'athlète est compétent, il peut effectuer des entraînements sur les murs latéraux par séries de 2 à 6 pas rapides alternés. L'athlète passe ensuite de l'autre côté.

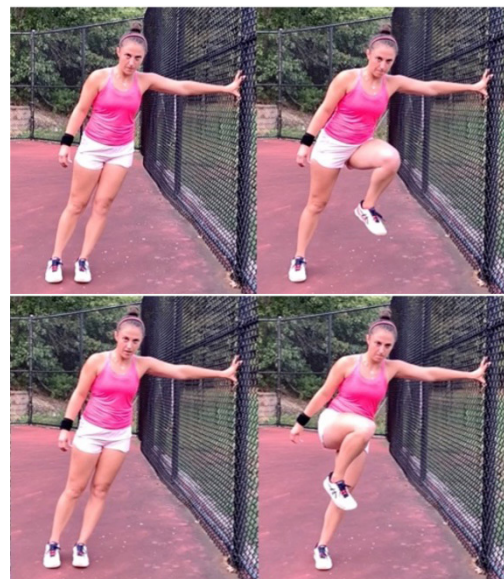


Figure 2. Appui sur mur latéral et entraînements alternés.

Un troisième exercice mural (figure 3) est la prise de charge et de croisement qui fait passer la jambe extérieure de l'autre côté et la fait monter. La production de force est plus puissante et plus angulaire que dans la prise de mur latérale. L'athlète doit commencer bas avec la jambe extérieure en angle pour pousser. Le tibia intérieur est légèrement incliné. L'athlète fonce rapidement dans le mur. Les deux bras peuvent être placés sur le mur ou la clôture. Maintenez les positions de départ et d'arrivée pendant quelques secondes. Des séries de 10 peuvent être faites des deux côtés.



Figure 3. Ancrage et transfert.

Sauts + Bonds + Sprints

Un saut est défini lorsque le décollage et l'atterrissage sont effectués sur la même jambe et que la distance parcourue est relativement faible. Un saut peut être effectué sur deux jambes ou sur une seule jambe pour l'appel et l'atterrissage, et couvrir une distance plus grande que le saut. Un bond est défini lorsque la jambe d'appel et la jambe d'atterrissage sont des jambes alternées.

La plupart des étapes de décision au tennis comportent une composante verticale avec un atterrissage d'abord sur la jambe la plus éloignée de la direction prévue et l'autre jambe faisant un pas latéral avec la pointe du pied dirigée vers la direction prévue. Pour l'entraînement, les exercices suivants sont utiles :

- A. Saut vertical sur une jambe + bond latéral (en alternance), illustré dans la figure 4.
- B. Saut de jambe simple latéral + bond latéral (en alternance).
- C. Saut vertical à une jambe + bond latéral + sprint court en sens inverse.
- D. Saut d'obstacles latéral à une jambe + bond latéral + sprint court en sens inverse, comme le montre la figure 5.

Dans ces exercices, le saut à une jambe imite la réception de la première étape de décision mais entraîne le RFD à une jambe pour la limite latérale. L'un des objectifs de la variation des sauts verticaux et latéraux sur une jambe est la variabilité du mouvement du tennis. Parfois, un joueur peut partir d'une position de mouvement ou d'une position debout comme pour le retour de service. En position debout, la première étape de décision peut avoir une force plus verticale. À d'autres moments, un joueur peut être encore en train de récupérer sur le court à des vitesses plus élevées, où une étape de décision peut impliquer une force horizontale plus importante. Dans ce cas, des forces plus importantes sont nécessaires pour la DCO. Par conséquent, les sauts latéraux combinés aux limites latérales peuvent aider à entraîner ces mouvements de DCO.

Un autre concept important est le développement d'une rigidité appropriée des jambes avec un temps de contact court avec le sol (Ferris et al., 1999 ; Morin et al., 2007). Il est donc important d'obtenir une qualité de mouvement rapide avec une CTG courte. Dans la figure 5, l'athlète déplace rapidement son poids vers l'intérieur après la limite latérale pour sprinter dans la direction opposée de la limite. Les exercices A (figure 4) et B peuvent être effectués avec 12-20 répétitions. Les exercices C et D (figure 5) peuvent être effectués par séries de 6 à 10 répétitions avec une courte pause entre les répétitions. Les exercices C et D peuvent être combinés avec d'autres exercices de DCO et d'agilité pour entraîner la capacité de sprint répété (RSA).

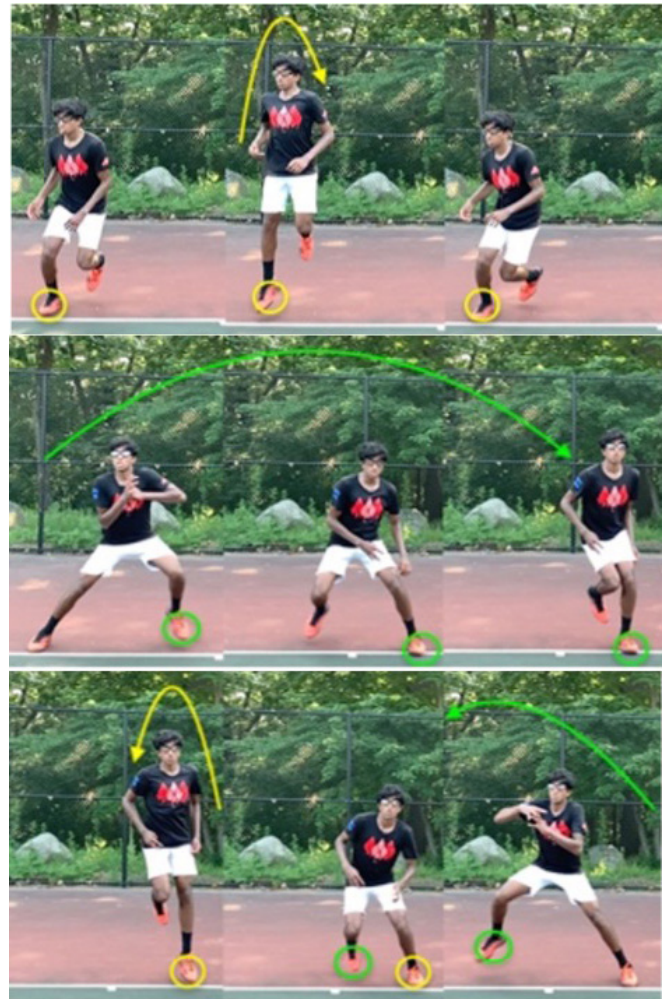


Figure 4. Saut vertical sur une jambe + bond latéral (en alternance).



Figure 5. Saut d'obstacles latéral à une jambe + bond latéral + sprint court en sens inverse.



Figure 6. Explosion latérale assistée par corde élastique de résistance.

Entraînement par contraste

L'entraînement au contraste fait référence à des charges variables avec des mouvements ou des exercices similaires. Un entraînement de contraste classique pour la vitesse consiste à courir en montée et en descente à des angles modestes afin de ne pas altérer la mécanique de la course (Dintiman, 2020). Les élastiques et les bandes de résistance peuvent fournir des forces d'assistance ou de résistance sans altérer de manière significative le mouvement latéral. La figure 6 montre l'explosion latérale assistée par l'élastique. Ancrez le bungee en hauteur pour qu'il tire l'athlète latéralement et vers le haut. L'athlète fait un pas de décision dans un pas croisé avec 2-3 foulées d'accélération supplémentaires. Lors de l'explosion latérale à l'élastique, le bungee est ancré au bas de la clôture et l'athlète explose vers le haut et loin de l'ancrage dans une marche croisée avec 2 ou 3 foulées d'accélération supplémentaires. Un athlète peut faire des séries de 8 à 10 répétitions d'accélération avec résistance et assistance.

CONCLUSIONS

Les mouvements du tennis sont principalement latéraux, mais les athlètes peuvent avoir des différences de mouvement d'un côté ou de l'autre qui doivent être entraînées. Les joueurs de tennis qui utilisent l'arme du coup droit pour couvrir la plus grande partie du terrain peuvent avoir besoin d'une accélération plus importante du coup droit. Il existe peu de recherches sur l'entraînement unilatéral de la force réactive des jambes qui a des implications dans le tennis. L'entraînement physique devrait nécessiter un entraînement élastique de la force de réaction unilatérale des jambes et un mouvement de DCO. L'entraînement physique spécifique au tennis sur le terrain pour l'accélération latérale a été abordé en ce qui concerne l'entraînement technique. Un test de saut latéral avec une seule jambe est recommandé, mais il doit être corrélé à l'accélération latérale réelle dans les études futures. Les exercices de mur latéral, les exercices de saut à cloche-pied et l'entraînement par contraste peuvent aider les joueurs de tennis à améliorer leur mouvement latéral.

RÉFÉRENCES

Bialik, K. (2014 July 2). Does tennis need a shot clock? Retrieved 7 September 2020 from <https://fivethirtyeight.com/features/does-tennis-need-a-shot-clock/>

Carboch, J., Placha, K., & Sklenarik, M. (2018). Rally pace and match characteristics of male and female tennis matches at the Australian Open 2017. *Journal of Human Sport and Exercise*, 13(4), 743-751. <https://doi.org/10.14198/jhse.2018.134.03>

Dintiman, G. (2020). NASE essentials of next-generation sports speed training. Healthy Learning.

Duthie, G. M., Pyne, D. B., Marsh, D. J., & Hooper, S. L. (2006). Sprint patterns in rugby union players during competition. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 20(1), 208. <https://doi.org/10.1519/00124278-200602000-00034>

Eng, D., & Sundar, B. (2020 October 7). Lateral Acceleration: Djokovic, Nadal and On-Court Training, Part 1. International Tennis Performance Association. <http://itpa-tennis.org/itpa-blog.html>

Ferris, D. P., Liang, K., & Farley, C. T. (1999). Runners adjust leg stiffness for their first step on a new running surface. *Journal of Biomechanics*, 32(8), 787-794. [https://doi.org/10.1016/S0021-9290\(99\)00078-0](https://doi.org/10.1016/S0021-9290(99)00078-0)

Gómez, J. H., Marquina, V., & Gómez, R. W. (2013). On the performance of Usain Bolt in the 100 m sprint. *European Journal of Physics*, 34(5), 1227. <https://doi.org/10.1088/0143-0807/34/5/1227>

Habibi, A., Shabani, M., Rahimi, E., Fatemi, R., Najafi, A., Analoei, H., & Hosseini, M. (2010). Relationship between jump test results and acceleration phase of sprint performance in national and regional 100m sprinters. *Journal of Human Kinetics*, 23(2010), 29-35. <https://doi.org/10.2478/v10078-010-0004-7>

Hewitt, J. K., Cronin, J. B., & Hume, P. A. (2012). Asymmetry in multi-directional jumping tasks. *Physical Therapy in Sport*, 13(4), 238-242. <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2011.12.003>

Hoppe, M. W., Baumgart, C., Bornefeld, J., Sperlich, B., Freiwald, J., & Holmberg, H. C. (2014). Running activity profile of adolescent tennis players during match play. *Pediatric Exercise Science*, 26(3), 281-290. <https://doi.org/10.1123/pes.2013-0195>

Kovacs, M. S. (2009). Movement for tennis: The importance of lateral training. *Strength & Conditioning Journal*, 31(4), 77-85. <https://doi.org/10.1519/ssc.0b013e3181afe806>

Lockie, R. G., Schultz, A. B., Callaghan, S. J., Jeffriess, M. D., & Berry, S. P. (2013). Reliability and validity of a new test of change-of-direction speed for field-based sports: the change-of-direction and acceleration test (CODAT). *Journal of Sports Science and Medicine*, 12(1), 88. <https://doi.org/10.3390/sports7020045>

Lockie, R. G., Schultz, A. B., Callaghan, S. J., Jeffriess, M. D., & Luczo, T. M. (2014). Contribution of leg power to multidirectional speed in field sport athletes. *Journal of Australian Strength and Conditioning*, 22(2), 16-24. https://www.researchgate.net/profile/Eamonn_Flanagan/publication/265227430_Researchhed_Applications_of_Velocity_Based_Strength_Training/links/543690a60cf2dc341db35e79.pdf#page=17

Morin, J. B., Samozino, P., Zameziati, K., & Belli, A. (2007). Effects of altered stride frequency and contact time on leg-spring behavior in human running. *Journal of Biomechanics*, 40(15), 3341-3348. <https://doi.org/10.1016/j.jbiomech.2007.05.001>

Sackmann, J. (n.d.a). Match charting project: Men's rally leaders: Last 52. Retrieved 7 September 2020 from http://tennisabstract.com/reports/mcp_leaders_rally_men_last52.html

Sackmann, J. (n.d.b). Match charting project: Women's rally leaders: Last 52. Retrieved 7 September 2020 from http://tennisabstract.com/reports/mcp_leaders_rally_women_last52.html

Sackman, J. (2020 August 31). What happens to the pace of play without fans, challenges or towelkids? [http://www.tennisabstract.com/blog/category/match-length/Si.com Staff \(2015 January 25\). Daily data viz: Mens court distance covered](http://www.tennisabstract.com/blog/category/match-length/Si.com%20Staff%20(2015%20January%2025).Daily%20data%20viz%20Mens%20court%20distance%20covered). <https://www.si.com/tennis/2015/01/25/daily-data-viz-mens-court-distance-covered-australian-open>

Young, W. B., James, R., & Montgomery, I. (2002). Is muscle power related to running speed with changes of direction? *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 42(3), 282-288. https://www.researchgate.net/profile/Warren_Young/publication/11281917_Is_Muscle_Power_Related_to_Running_Speed_With_Changes_of_Direction/links/0deec529cfa284fa7d000000.pdf

Weber, K., Pieper, S., & Exler, T. (2007). Characteristics and significance of running speed at the Australian Open 2006 for training and injury prevention. *Journal of Medicine and Science in Tennis*, 12(1), 14-17. <https://www.tennismedicine.org/page/JMST>

Copyright © 2021 Doug Eng et Bharathan Sundar



Ce texte est protégé par une licence [Creative Commons Attribution 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 correctement créditer l'œuvre originale, fournir un lien vers la licence et indiquer si des modifications ont été apportées. Vous pouvez le faire de toute manière raisonnable, mais pas d'une manière qui suggère que vous avez l'approbation du concédant de licence ou que vous la recevez pour votre utilisation du travail.

[CC BY 4.0 Résumé de la licence](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/). [CC BY 4.0 Texte intégral de la licence](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

SÉLECTION DE CONTENU DU SITE ITF ACADEMY (CLIQUEZ)

