

Le déséquilibre musculaire et son impact sur la santé du joueur de tennis: Évaluation de la force explosive au niveau des membres inférieurs au moyen de sauts

Javier Villaplana Velasco et Cristina Blasco Lafarga (ESP)

ITF Coaching and Sport Science Review 2016; 68 (24): 17-19

RÉSUMÉ

Dans cet article, nous nous intéresserons à l'existence possible d'une asymétrie au niveau des membres inférieurs des joueurs de tennis. Nous verrons si une telle asymétrie influe sur des capacités essentielles, comme la force explosive et la force explosive élastique et, le cas échéant, quel peut être l'impact de la fatigue sur ces capacités. De plus, nous formulons l'hypothèse selon laquelle il existerait des disparités au niveau des muscles des membres inférieurs en termes de force utile et que ces disparités, ou asymétries, seraient à l'origine de blessures chez les joueurs en développement.

Mots clés: tennis, asymétrie, sauts, prévention des blessures, santé.

Article reçu: 08 Janvier 2016

Article accepté: 18 Janvier 2016

Auteur correspondant: Javier Villaplana Velasco

Email: javilla@gmail.com

INTRODUCTION

Pour demeurer compétitifs, les joueurs doivent accélérer, décélérer, changer de direction, se déplacer rapidement et maintenir leur équilibre tout en exécutant des frappes optimales, point après point, jusqu'à la fin du match (Girard, Millet, 2008). Les recherches menées sur le sujet démontrent que ces contraintes extrêmes entraînent l'apparition de blessures. Même l'asymétrie, une autre contrainte caractéristique du tennis, est reconnue comme étant une source de blessures. Pluim, Staal, Windler, Jayanthi (2006) indiquent dans leur étude que les joueurs de tennis sont sujets à divers types de blessures, dont la plupart touchent les membres inférieurs. Un fait qui est confirmé par les auteurs Hjelm, Werner, Renstrom (2012), dont les recherches ont permis de conclure que les lésions des membres inférieurs sont les plus fréquentes puisqu'elles représentent 51 % de l'ensemble des blessures subies par les joueurs. En ce qui concerne l'asymétrie, nous avons trouvé des articles qui traitent de l'asymétrie au niveau du torse et des membres supérieurs, mais pas au niveau des membres inférieurs. Malgré tout, nous pouvons déduire l'existence d'une asymétrie des membres inférieurs à partir des études de Carpes, Mota, Faria (2010) : ces trois chercheurs expliquent en effet qu'il existe une asymétrie bilatérale même dans le cas d'activités cycliques, telles que le sprint ou le cyclisme, et que cette asymétrie entraîne des risques de blessures chez les athlètes en bonne santé. Nous pouvons donc raisonnablement penser que, s'il existe une asymétrie des membres inférieurs dans les sports cycliques, il n'y a aucune raison pour que cela ne s'applique pas également aux sports acycliques et asymétriques comme le tennis.

Dans ce contexte, notre étude vise deux objectifs principaux : a) prouver l'existence d'un déséquilibre des membres inférieurs chez les joueurs de tennis en développement et b) le cas échéant, analyser les conséquences d'un tel déséquilibre musculaire des membres inférieurs et son impact potentiel sur la santé des joueurs de tennis.

METHODOLOGIE

Echantillon

Cinq personnes ont participé à notre étude. Il s'agissait d'athlètes de sexe masculin présentant les valeurs moyennes suivantes: 14,2 (0,84) pour l'âge, 170,2 (6,06) pour la taille et 59 (8,89) pour le poids. Ils s'entraînaient à raison de 26 heures par semaine, du lundi au vendredi, avec trois séances par jour, à savoir deux le matin et une l'après-midi. Les séances du matin se divisaient comme suit: 2 h 30 d'entraînement sur le court et 1 h 30 de travail physique. La séance de l'après-midi consistait en un entraînement sur le court pendant 1 h 30. Il n'y avait pas de séance les mercredis après-midi.

Procédure

Nous avons observé les sujets au mois de décembre 2012. Tous s'échauffaient pendant 10 minutes, avec 5 minutes de course de



fond ainsi que des étirements dynamiques (Meylan, Nosaka, Green, Cronin, 2010). Ils n'effectuaient pas d'étirements statiques en raison de l'impact négatif démontré dans le cadre d'études précédentes sur les différentes variables des sauts (Meylan et al., 2010).

Les exercices réalisés étaient les suivants : le saut en position accroupie ou « squat jump » (SJ) pour évaluer la force explosive, et le saut avec contre-mouvement ou « counter-movement jump » (CMJ) pour évaluer la force explosive élastique. Chaque exercice comprenait 9 tentatives (18 sauts au total), qui étaient divisées comme suit : 3 tentatives avec la jambe non dominante (ND), 3 tentatives avec la jambe dominante (D) et 3 tentatives avec les deux jambes simultanément (2PR). Le temps de récupération était de 30 secondes entre chaque saut de la même catégorie et de 120 secondes entre chaque série de 3 sauts (Meylan et al., 2010).

Les athlètes effectuaient ce test une première fois, juste avant le début de l'entraînement du matin, puis une deuxième fois, à la fin de l'entraînement. La deuxième fois, il n'y avait aucun échauffement.

Nous avons remis à chaque participant un questionnaire dans lequel ils devaient indiquer leur âge, leur sexe ainsi que le type et la gravité des blessures qu'ils avaient pu subir au cours des douze derniers mois.

Traitement et analyse des données

Les tests ont été évalués à l'aide de cellules photoélectriques (Optojump Next, Microgate Srl, Bolzano, Italie) et les données recueillies ont été enregistrées dans le logiciel d'analyse statistique SPSS.20, en définissant (pour les tests avant et après l'entraînement) la fatigue, la chaîne cinétique (sauts avec la jambe non dominante, sauts avec la jambe dominante et sauts avec les deux jambes) et le type de saut (SJ et CMJ) comme des variables intra-sujet indépendantes. D'un autre côté, l'état de santé de chaque athlète a été défini comme une variable inter-sujet indépendante, tandis que la taille (cm) a été déterminée comme une variable dépendante.

À des fins de traitement statistique, nous avons utilisé une analyse de la variance (« anova ») pour les comparaisons inter-groupe. Nous avons analysé les meilleurs sauts par exercice et par athlète. Le niveau de signification statistique a été fixé à $p < 0,05$.

RESULTATS

La figure 1 illustre les différences dues à l'effet de la fatigue en ce qui concerne la force explosive et la force explosive élastique.

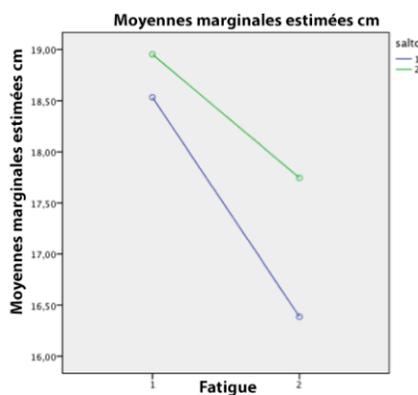


Figure 1. Représentation graphique de l'effet de la fatigue selon le type de saut. 1 = SJ ; 2 = CMJ

Après le test de conformité (Kolmogorov-Smirnov) et le test de sphéricité (Mauchly), les résultats du test des contrastes intra-sujet sur mesures répétées montrent la signification statistique pour tous les facteurs analysés et leurs interactions. Comme on peut le voir dans le tableau 1, cette signification statistique est en faveur du test avant l'entraînement, si l'on compare les écarts entre l'ensemble des sauts avant

l'entraînement et le même nombre de sauts à la fin de l'entraînement. Ce tableau met également en évidence la différence entre les deux types de sauts. Enfin, il permet l'analyse de la différence en fonction des muscles sollicités.

Tableau 1. Résultats de la comparaison par paires (méthode de Bonferroni) pour les facteurs de fatigue, les sauts et la chaîne, considérés séparément.

		Différences moyennes (I-J)	Type d'erreur	P	IC (95%)	
					Membres inf.	Membres sup.
Saut						
Total avant	Total après	1.677 *	0.175	0.001	1.192	2.161
SJ	CMJ	-.890*	0.3	0.041	-1.1724	-0.056
Chaîne						
ND	D	-1.495*	0.174	0.003	-2.185	-0.805
	2PR	-12.200*	1.044	0.001	-16.335	-8.065
D	2PR	-10.705*	1.094	0.002	-15.036	-6.374

Tableau 1. Résultats de la comparaison par paires (méthode de Bonferroni) pour les facteurs de fatigue, les sauts et la chaîne, considérés séparément.

Lorsqu'on analyse l'effet de la fatigue sur les sauts, on constate que l'entraînement influe grandement sur les résultats des deux exercices. De plus, l'analyse des données relatives à la chaîne cinétique fait apparaître des différences marquées dans le cas des exercices avec la jambe non dominante et avec les deux jambes, tandis que l'écart observé pour les exercices avec la jambe dominante est certes important, mais pas significatif (tableau 2).

		Différences moyennes (I-J)	Type d'erreur	P	Membres inf.	Membres sup.
Avant	Après					
SJ	1 2	2.147*	0.241	0.001	1.478	2.816
CMJ	1 2	1.207*	0.207	0.004	0.632	1.781
ND	1 2	1.040*	0.315	0.03	0.165	1.915
D	1 2	0.85	0.378	0.088	-0.199	1.899
2PR	1 2	3.140*	0.213	0.000	2.549	3.731

Tableau 2. Résultats de la comparaison par paires (méthode de Bonferroni) pour les interactions fatigue-saut et fatigue-chaîne.

Le tableau 3 présente les interactions entre la fatigue, la chaîne et les sauts. On remarque que, dans le cas des sauts de type SJ, la fatigue a un effet significatif sur tous les éléments de la chaîne cinétique ; en revanche, pour les sauts de type CMJ, la fatigue n'a un effet significatif que pour les sauts effectués avec les deux jambes. et les sauts. On remarque que, dans le cas des sauts de type SJ, la fatigue a un effet significatif sur tous les éléments de la chaîne cinétique ; en revanche, pour les sauts de type CMJ, la fatigue n'a un effet significatif que pour les sauts effectués avec les deux jambes.

Saut	Chaîne	()	()	Différences moyennes (I-J)	Type d'erreur	p	IC (95%)	
							fatigue	fatigue
SJ	ND	pre	post	1,380*	0,292	0,009	0,569	2,191
	D	pre	post	1,860*	0,445	0,014	0,626	3,094
	2PR	pre	post	3,200*	0,305	0,000	2,353	4,047
CMJ	ND	pre	post	0,7	0,454	0,198	-0,56	1,96
	D	pre	post	-0,16	0,518	0,773	-1,599	1,279
	2PR	pre	post	3,080*	0,146	0,000	2,674	3,486

Tableau 3. Résultats de la comparaison par paires (méthode de Bonferroni) pour les interactions fatigue-chaîne-saut.

DISCUSSION

Malgré les limites de l'échantillon, cette étude confirme l'hypothèse de l'existence d'une asymétrie au niveau des membres inférieurs des joueurs de tennis. D'après nos recherches, il semblerait que cette étude pilote soit la première à démontrer l'existence d'une telle asymétrie, puisque les études menées jusqu'ici dans le domaine du tennis avaient pour objet l'évaluation du tronc (Ellenbecker, Roetert, 2004) (Sanchis-Moysi, Idoate, Dorado, Alayon, Calbet, 2010). Certaines de ces études, notamment celle des chercheurs Sanchis-Moysi et al. (2010), ont déjà mis en lumière la possibilité que l'asymétrie du tronc puisse être due à des disparités dans la chaîne cinétique des membres inférieurs ; cependant, aucune d'entre elles ne portait directement sur ces muscles. Sanchis-Moysi, Idoate, Izquierdo, Calbet, Dorado (2011) ont vérifié l'existence d'une asymétrie des membres inférieurs pour les muscles fessiers et le muscle psoas-iliaque, mais en utilisant la résonance magnétique.

Les études ont permis d'établir un lien entre l'asymétrie musculaire fonctionnelle et la santé des athlètes ainsi que les risques de blessures (Menzel et al., 2012) ; on a également prouvé qu'il existait un lien direct entre le niveau de fatigue et ces risques (Goodall, Pope, Coyle, Neumayer, 2012). Les résultats de notre étude confirment la perte de force explosive (SJ) et de force explosive élastique (CMJ) après l'entraînement, que les sauts soient analysés isolément ou ensemble. Cela prouve que la fatigue réduit la capacité de réaction des jeunes joueurs, ce qui accroît le risque de blessure durant la phase finale de l'entraînement ou dans le cas d'efforts intenses sur une plus longue durée.

Notre objectif principal en menant cette étude était de voir ce qui se passait quand on comparait les données pour la jambe dominante et celles pour la jambe non dominante. A cet égard, nous avons découvert, en tenant compte du nombre total de sauts effectués avec chaque mode, avant et après l'entraînement, que la perte de hauteur était significative aussi bien pour les sauts avec la jambe non dominante que pour ceux avec les deux jambes, tandis qu'aucun écart significatif n'a pu être observé pour les sauts avec la jambe dominante. Ces résultats nous conduisent à penser que la fatigue de la jambe non-dominante peut jouer un rôle déterminant et peut avoir une influence directe sur les sauts effectués avec les deux jambes. Ces écarts dans l'application de la force pourraient avoir un lien avec les blessures qui surviennent en raison des séquences explosives propres au tennis.

CONCLUSION

À la fin de notre étude, nous sommes arrivés aux conclusions suivantes : 1) Il se peut qu'il existe une asymétrie au niveau des membres inférieurs. 2) Cette asymétrie pourrait entraîner des blessures chez les athlètes. 3) La fatigue influe directement sur la hauteur des sauts, en particulier au niveau de la jambe non dominante. C'est pour cette raison que, lors de l'exécution des sauts avec les deux pieds liés, les joueurs compensent leur état de fatigue en mettant davantage à contribution le segment dominant. 4) La fatigue a des effets plus importants sur la force explosive que sur la force explosive élastique.

REFERENCES

Carpes, F. P., Mota, C. B., Faria, I. E. (2010). On the bilateral asymmetry during running and cycling - a review considering leg preference. *Phys Ther Sport*, 11(4), 136-142. doi: 10.1016/j.pts.2010.06.005

Ellenbecker, T. S., Roetert, E. P. (2004). An isokinetic profile of trunk rotation strength in elite tennis players. *Med Sci Sports Exerc*, 36(11), 1959-1963.

Girard, O., Millet, G. P. (2008). Neuromuscular fatigue in racket sports. *Neurol Clin*, 26(1), 181-194; x. doi: 10.1016/j.ncl.2007.11.011

Goodall, R. L., Pope, R. P., Coyle, J. A., Neumayer, R. (2012). Balance and agility training does not always decrease lower limb injury risks: a cluster-randomised controlled trial. *Int J Inj Contr Saf Promot*. doi: 10.1080/17457300.2012.717085

Hjelm, N., Werner, S., Renstrom, P. (2012). Injury risk factors in junior tennis players: a prospective 2-year study. *Scand J Med Sci Sports*, 22(1), 40-48. doi: 10.1111/j.1600-0838.2010.01129.x

Menzel, H. J., Chagas, M. H., Szmuchowski, L. A., Araujo, S. R., de Andrade, A. G., de Jesus, F. R. (2012). Analysis of Lower Limb Asymmetries by Isokinetic and Vertical Jump Tests in Soccer Players. *J Strength Cond Res*. doi: 10.1519/JSC.0b013e318265a3c8

Meylan, C. M., Nosaka, K., Green, J., Cronin, J. B. (2010). Temporal and kinetic analysis of unilateral jumping in the vertical, horizontal, and lateral directions. *J Sports Sci*, 28(5), 545-554. doi:10.1080/02640411003628048

Pluim, B. M., Staal, J. B., Windler, G. E., Jayanthi, N. (2006). Tennis injuries: occurrence, aetiology, and prevention. *Br J Sports Med*, 40(5), 415-423. doi: 10.1136/bjism.2005.023184

Sanchis-Moysi, J., Idoate, F., Dorado, C., Alayon, S., Calbet, J. A. (2010). Large asymmetric hypertrophy of rectus abdominis muscle in professional tennis players. *PLoS One*, 5(12), e15858. doi:10.1371/journal.pone.0015858

Sanchis-Moysi, J., Idoate, F., Izquierdo, M., Calbet, J. A., Dorado, C. (2011). Iliopsoas and gluteal muscles are asymmetric in tennis players but not in soccer players. *PLoS One*, 6(7), e22858. doi:10.1371/journal.pone.0022858

SÉLECTION DE CONTENU DU SITE ITF TENNIS COACH (CLIQUEZ)



Droits d'auteur (c) Javier Villaplana Velasco et Cristina Blasco Lafarga 2016



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](#)