



Intérêts de l'utilisation de la variabilité de la fréquence cardiaque pour le suivi de la charge d'entraînement à long terme en tennis.

Samuel Rota & Damien Saboul.

Université de Lyon, France; Ligue Lyonnaise de Tennis.

RÉSUMÉ

Cet article présente une nouvelle méthode de suivi de l'entraînement facilement accessible aux entraîneurs et préparateurs physiques. Basée sur la variabilité de la fréquence cardiaque, elle permet d'évaluer de manière fiable et objective l'état de forme des joueurs. Impliquant de faibles contraintes et peu de matériel, cet outil novateur apparaît très utile pour optimiser et individualiser la charge d'entraînement en fonction des compétitions à venir, et prévenir le risque de surentraînement.

Mots clés: Cardiofréquencemètre, Etat de forme, Périodisation, Planification, Surentraînement.

Article reçu: 2 Septembre 2013

Article accepté: 13 Octobre 2013

Auteur correspondant: Samuel Rota, Université de Lyon, France; Ligue Lyonnaise de Tennis.

Email: samuel.rota@fft.fr

INTRODUCTION

Activité intermittente par nature, le tennis est constitué de multiples incertitudes qui rendent difficile le processus de périodisation. Contrairement à beaucoup d'autres sports, il n'existe pas de réelle intersaison en tennis et la densité des tournois offre la possibilité aux joueurs de participer à une compétition chaque semaine. De plus, le système de classement pousse à réaliser et à gagner de nombreux matchs (Roetert & McEnroe, 2005). Cette pression du résultat amène souvent les joueurs à négliger la récupération (Smith, 2012), compromettant ainsi leur santé. À cela s'ajoutent d'autres facteurs influençant la charge globale et la fatigue : le nombre de matchs disputés dans le tournoi, la durée du match et des échanges, les conditions environnementales, la surface du court, ainsi que les déplacements et les décalages horaires (Roetert et al., 2005). Dès lors, les entraîneurs et préparateurs physiques sont confrontés à de réelles difficultés pour planifier et périodiser l'entraînement. En effet, un programme précis ne peut pas être établi a priori car il est sans cesse remis en cause par les résultats. De ce fait, une périodisation de type non linéaire semble être la plus adaptée en tennis (Roetert et al., 2005). Cela implique une perpétuelle réadaptation du programme d'entraînement en fonction de l'état de forme du joueur et de ses futurs objectifs. Plus particulièrement, il semble que dans le tennis moderne, la gestion de la récupération joue un rôle de plus en plus important dans la réalisation de performances régulières. Or, la périodisation est souvent basée sur les expériences de l'entraîneur ou copiée d'autres joueurs (Reid et al., 2010). Pour éviter les effets néfastes de ce genre de

pratique, l'étude de la variabilité de la fréquence cardiaque (VFC) permet d'optimiser l'alternance entre les périodes d'efforts et de repos en s'appuyant sur des données objectives. Issue du domaine médical, la VFC renvoie à l'étude de la durée de temps séparant deux battements cardiaques (c.-à-d. intervalle RR, Figure 1) dont les perpétuelles variations renseignent sur l'état du système nerveux autonome. Une haute variabilité cardiaque est le signe d'un bon état de forme, alors qu'une baisse est synonyme d'une diminution de la capacité d'adaptation traduisant ainsi un état de fatigue. Aujourd'hui, l'analyse de la VFC est devenue accessible aux sportifs grâce à de nouveaux outils simples d'utilisation (c.-à-d. cardiofréquencemètre, logiciel de traitement) et vise notamment à la gestion de l'état de forme et la prévention individualisée du surentraînement. Le suivi des données de VFC semble particulièrement adapté au tennis afin de mettre en place une périodisation souple et tenant compte des événements imprévus de la compétition. De plus, la VFC présente l'avantage d'évaluer l'état de forme de l'athlète de manière globale en tenant compte à la fois des facteurs physiologiques et psychologiques, qui sont tous deux déterminants dans la performance en tennis.

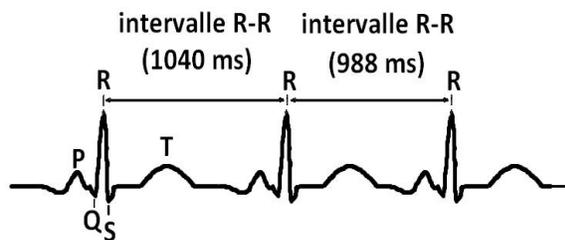


Figure 1 : Illustration d'intervalles R-R.



Figure 2 : Cardiofréquencemètre haut de gamme capable d'enregistrer l'évolution des intervalles RR et d'enregistrer son évolution au fil du temps.

DESCRIPTION DE LA METHODE

En raison de la sensibilité élevée de la VFC, la première exigence méthodologique consiste à recueillir, à l'aide d'un cardiofréquencemètre compatible (Figure 2), la mesure dans de bonnes conditions. En effet, la VFC est influencée par de nombreux paramètres tels que la digestion, le stress, l'activité physique, la fatigue, la position et la respiration (Saboul et al., sous presse, Aubert et al., 2003). Pour des raisons pratiques, il semble préférable de réaliser une mesure le matin dès le réveil. Afin d'éviter tout résultat aberrant, le joueur doit suivre scrupuleusement un protocole : être à jeun, rester allongé sur le lit en respirant le plus calmement possible et en évitant tout stress (pas de musique, pas de discussion, pas de mouvements). Par précaution, il est conseillé de se rendre aux toilettes juste avant la mesure. Le test doit être réalisé à échéances régulières, soit trois ou quatre fois par semaine, sur des périodes comprises entre 5 et 8 minutes (Kiviniemi et al., 2011 ; Plews et al., 2012).

Concernant la phase d'analyse, elle s'effectue par le biais d'un logiciel de traitement du signal donnant accès à plusieurs types de données qui sont classifiées en deux domaines d'analyse : les marqueurs temporels et fréquentiels (Task-force, 1996).

Bien que les indices fréquentiels aient été largement utilisés, leur fiabilité a été récemment remise en question du fait de leur interaction avec la fréquence respiratoire chez le sportif. De plus, le contrôle de la respiration perturbe davantage les résultats (Saboul et al., sous presse). La solution se trouve dans l'utilisation des marqueurs temporels et plus précisément du RMSSD.

Cet indice reflète mieux l'état de fatigue que les marqueurs fréquentiels et prédit avec précision la capacité de l'athlète à supporter ou non de nouvelles sollicitations (Plews et al., 2012). Exemple de suivi longitudinal de la VFC en fonction des périodes de compétition et de préparation au cours de la saison.

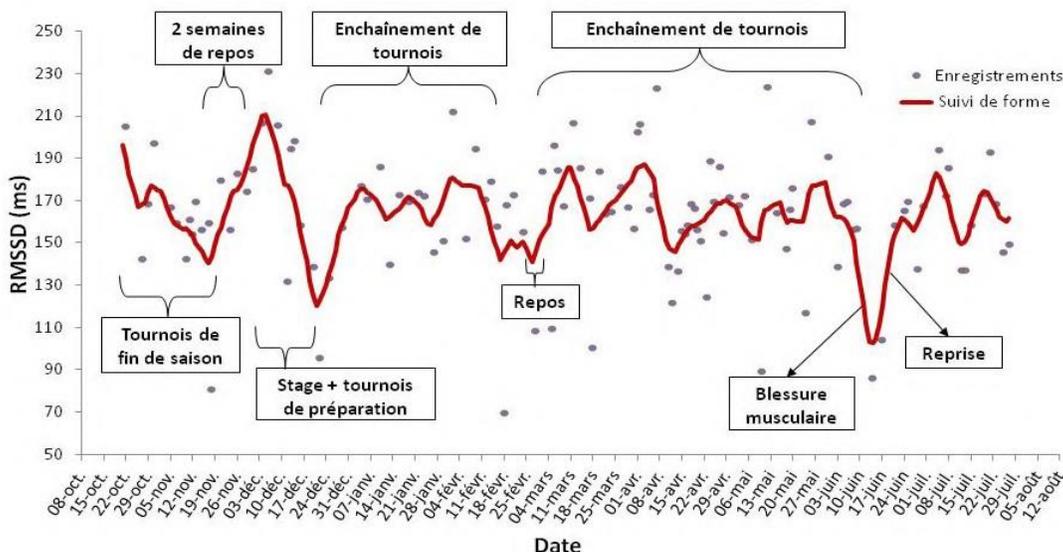


Figure 3. Chaque point représente la valeur du RMSSD en fonction du jour d'enregistrement. Pour plus de lisibilité, une courbe de tendance a été construite pour suivre l'évolution du niveau de forme du joueur.

INTERPRÉTATION DES DONNÉES

Concrètement, la mise en application d'un suivi VFC est très simple et implique de faibles contraintes. Cette technique est non invasive, rapide (5 min.), pratique (au réveil dans le lit) et peut donc être employée directement par les joueurs, de façon autonome et même lors des déplacements.

Dans le cadre d'un suivi longitudinal, le RMSSD varie au fil des jours suivant les entraînements, les tournois, le niveau de stress (Figure 3). Il convient donc de ne pas sur-interpréter chaque variation. De même, la comparaison inter-individu des valeurs brutes n'a aucun sens physiologique. Le RMSSD reste une valeur individuelle qui doit être interprétée uniquement en la comparant avec ses propres valeurs antérieures. Dans la mesure où de grandes variations peuvent avoir lieu au cours d'une même semaine, il est conseillé d'observer simplement les tendances. En pratique, le RMSSD va normalement diminuer lors des périodes de forte charge, reflétant ainsi une accumulation de fatigue. A l'inverse, il devrait s'élever lors des périodes d'affûtage pour, dans le meilleur des cas, atteindre des valeurs supérieures à la normale juste avant la compétition (Plews et al., 2012). Les variations de RMSSD jour après jour ou semaine après semaine sont un signe de bonne forme et de capacité d'adaptation physiologique aux différents types d'entraînement réalisés. Une longue période de stagnation, même avec des valeurs élevées, ou une diminution durable du RMSSD sont généralement synonymes d'une alternance charge/ récupération inadaptée ou d'une monotonie élevée. L'interprétation des résultats doit toujours se faire en gardant à l'esprit le contenu des entraînements et matchs. De plus, il est pertinent de croiser le RMSSD avec d'autres indices comme la charge de travail ou l'évaluation subjective de la fatigue, du sommeil, de l'appétit, de l'humeur.

CONCLUSION

La VFC apparaît être une méthode efficace et particulièrement bien adaptée au tennis, répondant ainsi aux attentes des entraîneurs concernant le suivi de l'état de forme de leurs joueurs. En se basant sur l'évolution du RMSSD au cours de la saison, ils pourront ajuster et optimiser la charge d'entraînement en fonction du niveau de forme réel du joueur et de ses objectifs. Cette méthode permet de planifier des périodes de récupération optimales grâce à des données objectives et individualisées. Ainsi, elle aidera les joueurs à atteindre leur pic de forme le jour J et à prévenir le risque de surentraînement.

Au vu des exigences du tennis actuel, il devient primordial d'apporter aux entraîneurs et joueurs des outils efficaces les aidant dans leur recherche d'état de forme optimal et de

prévention de la santé. Il semble que la VFC, au travers d'une nouvelle technologie, y participe pleinement.

RÉFÉRENCES

- Aubert, A. E., Seps, B., & Beckers, F. (2003). Heart rate variability in athletes. *Sports medicine (Auckland, NZ)*, 33, 889-919. <https://doi.org/10.2165/00007256-200333120-00003>
- Kiviniemi, A. M., Hautala, A. J., Kinnunen, H., Nissila, J., Virtanen, P., Karjalainen, J., & Tulppo, M. P. (2010). Daily exercise prescription on the basis of HR variability among men and women. *Medicine and science in sports and exercise*, 42, 1355- 1363. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3181cd5f39>
- Plews, D. J., Laursen, P. B., Kilding, A. E., & Buchheit, M. (2012). Heart rate variability in elite triathletes, Is variation in variability the key to effective training? A case comparison. *European Journal of Applied Physiology*, 112(11), 3729-3741. <https://doi.org/10.1007/s00421-012-2354-4>
- Reid, M., Quinlan, G., & Morris, C. (2010). Periodisation in tennis. *ITF Coaching and Sport Science Review*, 50(18), 26-27.
- Roetert, P., & McEnroe, P. (2005). Can periodised training work for professional male players? *ITF Coaching and Sport Science Review*, 36(13), 11-12.
- Roetert, P., Reid, M., & Crespo, M. (2005). Introduction to modern tennis periodisation. *ITF Coaching and Sport Science Review*, 36(13), 2-3.
- Saboul, D., Pialoux, V., & Hautier, C. (in press). The breathing effect of the LF/HF ratio in the heart rate variability measurements of athletes. *European Journal of Sport Science*.
- Smith, B. J. (2012). Periodization and Resistance Training in the Elite Female Tennis Player: the WTA Perspective. *Journal of Medicine and Science in Tennis*, 17(2), 55-63.
- Task-Force (1996). Heart rate variability. Standards of measurement, physiological interpretation, and clinical use. Task Force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology. *European Heart Journal*, 17, 354-381.

SÉLECTION DE CONTENU DU SITE ITF TENNIS ICOACH (CLIQUEZ)



Droits d'auteur (c) 2013 Samuel Rota & Damien Saboul.



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](#)