



L'importance de la capacité aérobie pour le tennis : entraînement et évaluation (2^{ème} partie)

Cyril Genevois^a

^a Université Claude Bernard Lyon 1, Lyon, France.

RÉSUMÉ

La capacité aérobie est importante pour les joueurs de tennis (1^{ère} partie). Les études scientifiques ont révélé que l'entraînement intermittent à haute intensité (HIIT) est une méthode efficace pour l'améliorer, soit sur ou en-dehors du court, en fonction de la période d'entraînement. L'intensité des séances d'entraînement peut être individualisée à partir de la vitesse finale atteinte lors du test intermittent 30/15 (30/15 IFT).

Mots clés: Entraînement intermittent à haute intensité, test progressif, périodisation.

Article reçu: 01 Septembre 2019

Article accepté: 10 Octobre 2019

Auteur correspondant: Cyril Genevois, 6 Grande rue de Saint Clair, Caluire-et-Cuire, Lyon, France 69300. Email: cyril.genevois@aol.fr

INTRODUCTION

En raison de la nature intermittente du match de tennis et des demandes alternées de fourniture énergétique entre les points et les pauses, il semble que l'entraînement des joueurs de compétition devrait se concentrer sur l'amélioration de leur capacité à répéter des efforts de haute intensité et de récupérer rapidement de ceux-ci. Pour ces raisons, l'entraînement en tennis devrait inclure des exercices physiques ayant pour but à la fois l'amélioration des qualités aérobie et anaérobie.

ENTRAÎNEMENT PAR INTERVALLES DE HAUTE INTENSITÉ (HIIT) ET SPÉCIFIQUE SUR COURT DE TENNIS (ETS)

L'entraînement par intervalles de haute intensité (HIIT) consiste en des efforts intenses répétés séparés par une récupération passive ou active (intervalles d'effort et de récupération compris entre 10 secondes et 4 minutes; 90-100% de la vitesse atteinte à VO₂max; valeurs de FC ≥ 90% FC_{max}; ratios effort/récupération de 1:1 - 4:1). C'est une alternative économique en temps aux exercices continus à faible intensité pour améliorer les variables reliées à l'endurance et la performance anaérobie à la fois pour les jeunes joueurs (Engel et al, 2018) et adultes (Wen et al, 2019). HIIT reproduit la nature intermittente du jeu de tennis, à des plus hautes intensités, et apparaît une option d'exercice intéressante car les pauses entre les efforts intenses contribueraient à réduire l'inconfort, induisant une réponse émotionnelle plus positive (Thum et al, 2017).

Comme le temps d'entraînement est précieux, les coaches de tennis utilisent souvent une approche intégrée incluant des exercices techniques lors des séances de HIIT (ETS). L'objectif d'ETS est de combiner l'amélioration de la condition physique avec le maintien des qualités techniques dans le but d'optimiser le temps d'entraînement. Les études comparant ETS (sur le court) et HIIT (en-dehors du court) en tennis ont démontré que les demandes physiologiques (FC moyenne) étaient plus importantes lors des séances sur le court comparativement à celles en-dehors du court (Fernandez-Fernandez et al, 2011; Pialoux et al, 2015; Kilit & Arslan, 2019).

Cela pourrait être relié à l'implication des muscles du haut et du bas du corps dans les frappes de balle. En effet, courir et frapper la balle impose 10% d'énergie en plus par rapport à une course sans frappe de balle (Bekraoui et al, 2012). Plusieurs études ont démontré que les protocoles ETS sont efficaces pour améliorer la capacité aérobie chez des jeunes joueurs de tennis avec une augmentation de VO₂max de 4,8% (Fernandez-Fernandez et al, 2011), 5,5% (Kilit & Arslan, 2019) et 10,28% (Srihirun et al, 2014). Ces résultats sont en accord avec des études utilisant des protocoles HIIT qui démontraient une augmentation de VO₂max de 6,0% (Fernandez-Fernandez et al, 2012), 5,2% (Kilit & Arslan, 2019), 6,6% (Srihirun et al, 2014).

Le facteur le plus important lorsqu'on programme HIIT ou ETS est d'atteindre l'intensité requise pour obtenir des améliorations. Pour HIIT utilisant une activité basée sur la

course, la vitesse est calculée à partir d'un pourcentage de la performance maximale obtenu lors d'un test d'évaluation, qui peut varier en fonction du test utilisé. Pour ETS, c'est la combinaison de la distance de course entre chaque coup avec la fréquence de balle qui détermine l'intensité. Elle peut être évaluée lors d'un test spécifique au tennis (Baiget et al, 2014; Brechbühl et al, 2016) ou en contrôlant la fréquence cardiaque des joueurs.

ENTRAÎNEMENT À LA RÉPÉTITION DE SPRINTS (RST)

RST est basé sur la répétition d'efforts maximaux de courte durée (≤ 10 s) entrecoupés de périodes de récupération courtes et incomplètes (ratio effort/récupération de 1:4-1:6). Cette méthode diffère du traditionnel HIIT car l'intensité de l'exercice est maximale, permettant ainsi un fort recrutement des fibres rapides. L'objectif de RST est d'améliorer la capacité de répéter des sprints (RSA). Une étude en tennis a démontré des corrélations significatives entre les performances aux tests de capacité à la répétition de sprint (RSA) et VO_{2max} (Tsiprun et al, 2013). Le système énergétique aérobie est un déterminant important dans la vitesse de récupération après un effort intense et aide dans le maintien de la production de puissance lors de RST.

Bien que l'objectif principal de RST soit l'amélioration de RSA, il a été démontré qu'il pouvait aussi améliorer VO_{2max} de 4,9% en tennis (Fernandez-Fernandez et al, 2012). De plus, les effets de RST en hypoxie - oxygène raréfié - pour induire un plus grand stimulus métabolique ont été étudiés et il a été démontré de plus grandes améliorations pour des paramètres techniques et physiques spécifiques au tennis comparativement au même entraînement en condition normale chez des joueurs bien entraînés (Brechbühl et al, 2018).

ÉVALUATION DE LA CAPACITÉ AÉROBIE

Les tests d'évaluation spécifiques qui prennent en compte l'efficacité technique ont été validés scientifiquement (1^{ère} partie) et pourraient être considérés comme la « référence absolue ». Mais ces tests sont exclusivement réservés aux joueurs de centres bien structurés en raison de la méthodologie complexe nécessaire pour une exécution correcte.

Pendant des années, les fédérations nationales ont utilisé le test navette sur 20m pour évaluer la capacité aérobie en raison de sa facilité d'application et d'utilisation. Cependant, bien qu'il implique des changements de direction, il reste un test progressif continu et ne représente pas les caractéristiques intermittentes du jeu de tennis. Ainsi, une meilleure option pour évaluer la capacité aérobie et pour mieux programmer les séances HIT de course est le test intermittent 30/15 (30/15 IFT). Une description complète du protocole de ce test et le matériel associé (fichier audio et articles) sont disponibles sur internet (<https://30-15ift.com/>). Le test 30/15 est un test progressif intermittent avec 30 secondes de course à des vitesses de plus en plus élevées, alternées avec 15 secondes de récupération passive. Initialement, le test a été élaboré de telle sorte que les joueurs devaient faire des allers-retours entre 2 lignes espacées de 40

m à un rythme imposé par un signal préenregistré (figure 1). Une version modifiée avec des allers-retours sur 28 m pour des plus petits terrains comme le basket, le netball et les sports de raquette est maintenant également disponible.

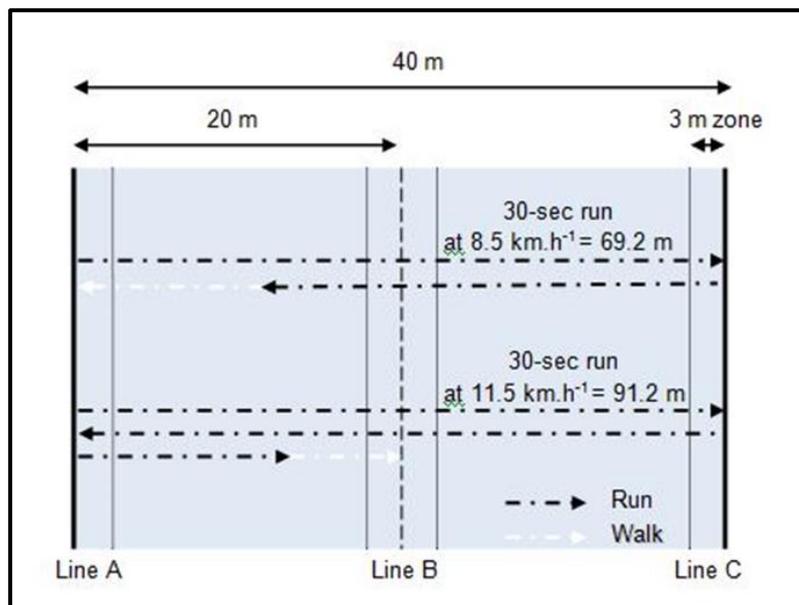


Figure 1. Protocole 30/15 IFT avec des allers-retours sur 40 m

En raison de la nature intermittente du test, la vitesse atteinte à la fin du test (VIFT) est une mesure combinée de la puissance maximale aérobie, de la réserve de vitesse anaérobie, de la récupération entre les efforts et les capacités de changement de direction (COD), qui sont des qualités physiques importantes impliquées dans la performance en tennis.

Le test 30/15 a prouvé être une mesure valide et reproductible de VO_{2max} (Buchheit, 2005), lorsqu'il a été comparé avec les valeurs de VO_{2max} atteintes lors de tests continus standard tout en étant perçu comme moins pénible en raison des périodes de récupération de 15 secondes.

La vitesse (km/h) atteinte lors du dernier palier complété (VIFT) est la valeur de référence pour individualiser la vitesse de course de HIIT. Mais il est important pour les coaches de comprendre que VIFT n'est pas un reflet direct de leur vitesse maximale aérobie obtenue avec un test standard en raison de la « vitesse de réserve anaérobie ». Ainsi, VIFT est en moyenne plus importante que VMA de 15-20% (2 à 4,5 km/h) !!!

MISE EN PLACE DE HIIT AVEC DES INTERVALLES COURTS SUR COURT DE TENNIS EN UTILISANT VIFT

Phase de préparation générale

Lors de la phase de préparation générale (≈ 6 semaines), l'objectif est d'optimiser le temps à VO_{2max} . Des intervalles d'effort de 15 à 30 secondes sont utilisés avec 2 séances par semaine séparées par au moins 48h (tableau 1). La distance de course est calculée à partir d'un temps de course et du pourcentage choisi de VIFT.

L'intensité de l'effort est légèrement plus faible que celle généralement utilisée pour des courses en ligne pour compenser la perte de temps liée aux changements de direction ($\approx 0.7s$ /changement). En effet, le changement de direction induit une augmentation de la sollicitation du métabolisme anaérobie et crée, en conséquence, différentes réponses comparativement aux courses en ligne traditionnelles (Dellal et al, 2010). Bien que VIFT soit la référence pour calculer la distance de course, des ajustements peuvent être faits en fonction de la performance du joueur (trop facile ou trop dur). De plus, pour compenser l'amélioration de la condition physique du joueur au cours de la période d'entraînement, l'intensité initiale (%VIFT) devrait être augmentée de 2.5 % toutes les 2 semaines.

Tableau 1 : Exemples de courses à haute intensité avec changements de direction utilisant VIFT comme vitesse de référence pour individualiser la distance de course pendant la période générale de préparation et adaptée pour les joueurs de tennis.

Temps de course	Intensité (% VIFT)	Temps de récupération	Intensité de la récupération	Type de course	Durée maximale des séries	Nombre de séries	Temps de récupération entre les séries
30"	90%	30"	passive	Navette 30m	10'-12'	2 à 3	3'
20"	93%	20"	passive	Navette 20m	7'-8'	2	3'
15"	95%	15"	passive	navette	7'-8'	2	3'

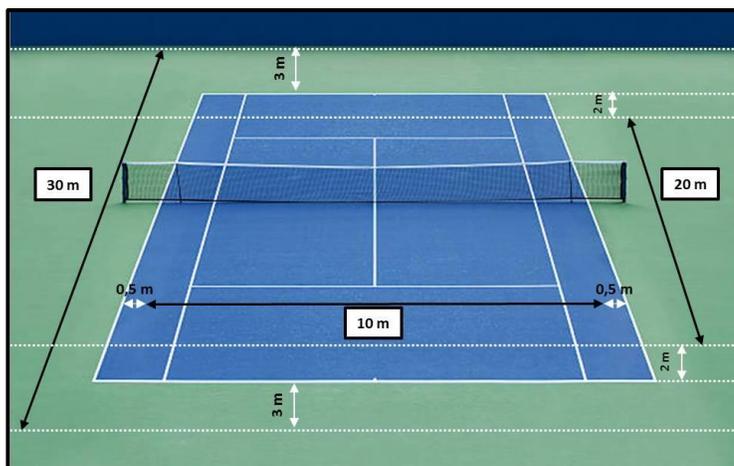


Figure 2. HIIT sur un court de tennis utilisant des allers-retours sur 10, 20 or 30 m

Période de préparation spécifique

Pendant la période de préparation spécifique (≈ 3 à 6 semaines), l'objectif est de préparer les joueurs aux demandes spécifiques du match. L'objectif prioritaire est orienté vers la capacité à répéter des efforts courts, intenses - qui est en lien avec les capacités oxydatives périphériques - en utilisant RST (1 séance) et ETS (1 séance). Voir tableau 2.

Tableau 2 : Entraînement de répétition de sprints et d'ETS lors de la phase de préparation spécifique adaptée pour les joueurs de tennis.

Temps de travail	Intensité	Temps de récupération	Intensité de la récupération	Type de travail	Durée maximale des séries	Nombre de séries	Temps de récupération entre les séries
3"	maximale	27"	passive	Navette 5-10 m	6'	2	6'-7'active
10"	RPE>7	20"	passive	Frappes de balle	7'	2	6'-7'active

Pendant cette période, les séances RST et ETS sont réalisées au moins 48h avant les séances d'entraînement orientées vers la force ou la vitesse, pour s'assurer d'une fraîcheur optimale dans celles-ci.

Période de compétition

La période de compétition est la plus importante et l'objectif est de maintenir le niveau de condition physique qui a été précédemment atteint - tout en contrôlant la charge d'entraînement (haute dans les sessions technico-tactiques et les séances physiques orientées vers la puissance qui sont les priorités). Une séance par semaine d'ETS semble être la plus adaptée dans cette période. Cependant, quand les séances de force/puissance ne sont pas programmées dans une semaine particulière, une séance RST semble préférable pour compenser le manque de charge neuromusculaire.

CONCLUSION

L'entraînement par intervalles à haute intensité (HIIT) est une façon efficace et économe en temps pour améliorer la capacité aérobie des joueurs de tennis. Le 30/15 IFT est un test de terrain intermittent permettant aux coaches d'évaluer la performance globale des joueurs et d'individualiser les séances d'entraînement.

RÉFÉRENCES

30-15 Intermittent Fitness Test (2019, 1 August). Retrieved from <https://30-15ift.com/>
 Baiget E., Fernandez-Fernandez J., Iglesias X., Vallejo L. & Rodriguez F.A. (2014). On-court endurance and performance testing in competitive male tennis players. J Strength Cond Res, 28, 256-264, <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3182955dad>
 Bekraoui N., Fargeas-Gluck M.A. & Léger L (2012). Oxygen

- uptake and heart rate response of 6 standardized tennis drills. *Appl Physiol Nutr Metab*, 37, 982–989, <https://doi.org/10.1139/h2012-082>
- Brechbühl C., Girard O., Millet G.P. & Schmitt L. (2016). On the Use of a Test to Exhaustion Specific to Tennis (TEST) with Ball Hitting by Elite Players. *PLoS ONE* 11(4): e0152389, <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0152389>
- Brechbühl C., Brocherie F., Millet G.P., & Schmitt L. (2018). Effects of Repeated-Sprint Training in Hypoxia on Tennis-Specific Performance in Well-Trained Players. *Sports medicine international open*, 2(5), E123–E132. Doi:10.1055/a-0719-4797, <https://doi.org/10.1055/a-0719-4797>
- Buchheit, M. (2005). The 30-15 intermittent fitness test: reliability and implication for interval training of intermittent sport players. In: *ECSS Proceedings*. Belgrade.
- Dellal A., Keller D., Carling C., Chaouachi A., Wong del P. & Chamari K. (2010). Physiologic effects of directional changes in intermittent exercise in soccer players. *J Strength Cond Res*, 24(12), 3219–26, <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181b94a63>
- Engel F.A., Ackermann A., Chtourou H., & Sperlich B. (2018). High-Intensity Interval Training Performed by Young Athletes: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Frontiers in physiology*, 9, 1012. doi:10.3389/fphys.2018.01012, <https://doi.org/10.3389/fphys.2018.01012>
- Fernandez-Fernandez J., Sanz-Rivas D., Sanchez-Munoz C., Gonzalez de la Aleja Tellez J., Buchheit M. & Mendez-Villanueva A. (2011). Physiological responses to on-court vs running interval training in competitive tennis players. *J Sports Sci Med*, 10, 540–545.
- Fernandez-Fernandez J., Zimek R., Wiewelhove T., and Ferrauti A. (2012). High intensity interval training vs. Repeated sprint training in tennis. *J Strength Cond Res*, 26(1), 53–62, <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e318220b4ff>
- Kilit B. and Arslan E. (2019). Effects of high-intensity interval training vs. on-court tennis training in young tennis players. *J Strength Cond Res*, 33(1), 188–196, <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002766>
- Pialoux V., Genevois C., Capoen A., Forbes S.C., Thomas J. & Rogowski I. (2015) Playing vs. Nonplaying Aerobic Training in Tennis: Physiological and Performance Outcomes. *PLoS ONE* 10(3): e0122718. doi:10.1371/journal.pone.0122718, <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0122718>
- Srihirun K., Boonrod W., Mickleborough T.D. & Suksom D. (2014). The Effect of On-Court vs. Off-Court Interval Training on Skill Tennis Performance and Fatigue in Tennis Training. *JEPonline*, 17(5), 11–20, <https://doi.org/10.1249/01.mss.0000493952.58661.7e>
- Thum J.S., Parsons G., Whittle T. & Astorino T.A. (2017). High-intensity interval training elicits higher enjoyment than moderate intensity continuous exercise. *PLoS One*, 12(1):e0166299, <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0166299>
- Tsiprun I., Eisenstein T., Eliakim A., Nemet D. & Meckel Y. (2013). Relationships among repeated sprint tests and aerobic fitness in adolescent tennis players. *Acta Kinesiologiae Universitatis Tartuensis*, 19, 31–40, <https://doi.org/10.12697/akut.2013.19.03>
- Wen D., Utesch T., Wu J., Robertson S., Liu J., Hu G. & Chen H. (2019). Effects of different protocols of high intensity interval training for VO₂max improvements in adults: A meta-analysis of randomised controlled trials. *J Sci Med*

Sport, 22(8), 941-947,
<https://doi.org/10.1016/j.jsams.2019.01.013>

SÉLECTION DE CONTENU DU SITE ITF TENNIS ICOACH (CLIQUEZ)



Droits d'auteur (c) 2019 Cyril Genevois



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](#)