

Editorial

Nous sommes heureux de vous présenter le numéro 45 de ITF Coaching & Sport Science Review.

Le présent numéro est une monographie consacrée à la technologie dans le tennis. En le préparant, nous avons rassemblé des articles rédigés par des entraîneurs et des experts qui possèdent plus de 40 ans d'expérience et sont à la pointe de la recherche dans le domaine des technologies appliquées au tennis. Parmi les spécialistes du tennis qui ont participé au numéro 45, citons :

- Paul Lubbers (Directeur du département Formation des entraîneurs et Sciences du sport, USTA)
- Peter O'Donoghue (Faculté des sports de Cardiff - Analyse de la performance)
- Machar Reid (Responsable des sciences du sport, Tennis Australia)
- Bruce Elliott (Directeur de la Faculté des sciences du sport, de l'activité physique et de la santé, Université d'Australie occidentale)
- Mark Kovacs (Responsable des sciences du sport, USTA)
- Heinz Kleinöder (Chercheur à l'Université allemande du sport de Cologne)
- Alexander Ferrauti (Professeur en sciences de l'entraînement, Université de Bochum)
- Brenden Sharp (Spécialiste des nouveaux médias)
- Crawford Lindsey (Spécialiste technique de la raquette)
- Vicente Calvo (Préparateur physique de Fernando Verdasco)
- Roberto Forzoni (Psychologue sportif spécialisé en performance, LTA)
- Différents membres du personnel de l'ITF, notamment Luca Santilli (Responsable, Tennis des jeunes & seniors), Stuart Miller et Jamie Capel-Davies (technique) et Scott Over (Assistant de recherche).

Nous souhaitons leur témoigner toute notre gratitude pour leur collaboration à ce numéro. Les articles traitent des progrès technologiques dans de nombreux domaines liés au tennis tels que la formation, la psychologie, l'analyse des surfaces de jeu, l'analyse de la performance et de la technique, les tests physiologiques et la préparation physique. Nous pensons que ces informations aideront les entraîneurs à se perfectionner et à former leurs joueurs.

Le programme des cinq Conférences régionales des entraîneurs de 2008, qui débiteront en septembre à San Salvador, est désormais disponible sur le mini-site Coaching de l'ITF. Vous y trouverez également des informations pratiques sur les modalités de participation. L'ITF est heureuse d'annoncer que Bruce Elliott, Machar Reid, Doug MacCurdy, Gustavo Luza, Paul Roetert, Carl Maes, Bernard Pestre, Antoni Girod, Kenneth Bastiaens, Mike Barrell et Sandi Procter feront partie des orateurs de marque. Pour information, des communications données lors d'éditions précédentes peuvent être visionnées sur le site www.tenniscoach.com.

La campagne Tennis... Play and Stay continue de prendre de l'ampleur. En novembre prochain, un séminaire auquel seront conviées les fédérations nationales se tiendra à Londres. Des exemples de bonnes pratiques y seront présentés en mettant l'accent sur la manière dont la campagne s'est développée depuis son lancement et les moyens à la disposition des fédérations nationales pour continuer d'améliorer leurs programmes. Par ailleurs, le site Internet dédié à la campagne, www.tennisplayandstay.com, vient d'être mis à jour : un grand nombre d'articles et de vidéos ont été ajoutés pour aider les entraîneurs et les fédérations à mieux faire découvrir le tennis aux joueurs débutants. De plus amples informations sur le séminaire sont également disponibles sur le site.

Pour finir, nous espérons que vous continuerez de consulter les ressources mises à votre disposition sur notre mini-site (<http://www.itftennis.com/coaching/>) et vous souhaitons une lecture agréable du 45e numéro de ITF Coaching & Sport Science Review.



Dave Miley
Directeur exécutif,
Développement du tennis



Miguel Crespo
Chargé de recherche,
Développement du tennis



Scott Over
Assistant de recherche,
Développement du tennis

Sommaire

L'UTILISATION DE LA TECHNOLOGIE DANS LA BIOMÉCANIQUE DU TENNIS	2
Bruce Elliott (AUS) et Machar Reid (AUS)	
"QUE LA FORCE SOIT AVEC VOUS !"	5
LA TECHNOLOGIE AU SERVICE DE L'ENTRAÎNEUR DE TENNIS	
Mark Kovacs (USA)	
UTILISATION DE LA VIDÉO AVEC LES JOUEURS : LES MÉTHODES QUI MARCHENT	7
Paul Lubbers (USA)	
OUTIL INFORMATIQUE DE CONTROLE DE L'ENTRAÎNEMENT TENNISISTIQUE SUR LE COURT	9
Vicente Calvo (ESP)	
INDICE DE VITESSE DU COURT	11
Stuart Miller et Jamie Capel-Davies (ITF)	
NOUVELLES TECHNOLOGIES ET PUISSANCE DE LA RAQUETTE	13
Crawford Lindsey (USA)	
LE PROGRAMME JUNIOR TENNIS SCHOOL DE L'ITF	15
Luca Santilli (ITF)	
LE HIT & TURN TENNIS TEST	16
Alexander Ferrauti (GER)	
INTÉRÊT DE L'ANALYSE DESCRIPTIVE EN TENNIS	20
Scott Over (ITF) et Peter O'Donoghue (GBR)	
LE "REBOUND TRAINING" DANS LA PRÉPARATION PHYSIQUE DU JOUEUR DE TENNIS	23
Heinz Kleinöder (GER)	
LES TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION APPLIQUÉES AU TENNIS	25
Scott Over (ITF) et Brenden Sharp (AUS)	
L'UTILISATION DE LA TECHNOLOGIE EN PSYCHOLOGIE	27
Roberto Forzoni (GBR)	
NOTRE SÉLECTION DE LIVRES ET DE DVD	29

L'utilisation de la technologie dans la biomécanique du tennis

Bruce Elliott (Université d'Australie occidentale) et Machar Reid (Tennis Australia)

ITF Coaching and Sport Science Review 2008; 15 (45): 2 - 4

RÉSUMÉ

Cet article met en lumière l'importance de la biomécanique et des technologies associées dans le domaine du tennis. Les auteurs abordent les différences manifestes qui existent entre les technologies descriptives et les technologies objectives, et offrent une comparaison des fonctions individuelles de différentes technologies. En outre, l'article donne un aperçu des divers programmes informatiques, caméras et équipements utilisés par les entraîneurs et les scientifiques du sport pour mieux comprendre l'exécution des coups du tennis.

Mots clés: Technologie, biomécanique, tennis, mécanique.

Renseignements: belliot@cyllene.uwa.edu.au et MReid@Tennis.com.au

INTRODUCTION

En tennis, la réussite est grandement conditionnée par la technique employée par le joueur. La biomécanique sert de fondement à la technique ; à ce titre, elle fait partie intégrante de cet aspect du jeu. L'analyse technique, et l'intervention qui en résulte, est la principale responsabilité de l'entraîneur. Elle exige plus ou moins de temps selon le joueur ou son stade de développement. L'utilisation de la technologie pour permettre au joueur d'être le plus performant possible joue un rôle important, du niveau débutant au niveau professionnel. Cela étant, il est probable que les technologies spécifiques utilisées varient en fonction du stade de développement du joueur concerné.

La technologie peut aider à mieux décrire les mouvements ou permettre de quantifier les mouvements, l'une et l'autre de ces fonctions pouvant contribuer à améliorer la performance sportive. Cependant, les entraîneurs doivent se rappeler que l'analyse des coups ou des mouvements doit toujours respecter la procédure préconisée par Elliott et Knudson (2003), selon laquelle les recommandations visant à effectuer des changements doivent reposer sur une évaluation exhaustive de la performance (exemple : physiologique - constitution ; physiologique - condition physique/souplesse ; pédagogique - stade d'apprentissage) ainsi que sur la prise en compte du style de jeu tactique développé par le joueur. Nous allons vous présenter les technologies généralement utilisées en biomécanique et aborder leur application dans le domaine de la formation du joueur de tennis.

TECHNOLOGIES DESCRIPTIVES

1. Vidéo numérique standard (généralement 25 images/s) / rapide (=100 images/s) reliée aux "yeux"

L'œil humain a besoin d'aide pour saisir les différents éléments d'un coup exécuté à grande vitesse. Le retour d'information obtenu à partir d'enregistrements numériques standard, même s'il s'avère pertinent avec de jeunes joueurs, peut ne pas répondre aux besoins du joueur professionnel. En effet, en comparaison, ce type de joueur génère des vitesses de raquette plus rapides. Pour pouvoir analyser et comprendre au mieux la mécanique de leurs coups, il est donc nécessaire d'utiliser des systèmes vidéo permettant de capturer des images à une fréquence plus élevée. La possibilité de montrer des images isolées ou des séquences d'images et d'examiner les caractéristiques observées des coups exécutés, à condition de respecter un protocole d'analyse correct, peut s'avérer extrêmement utile pour tous les joueurs.

Les logiciels graphiques (exemple : Flash) peuvent également être utilisés en complément de la vidéo numérique standard afin de présenter des séquences d'images accompagnées d'un commentaire audio mettant en évidence certains aspects de la performance. Cette

méthode présente l'avantage d'aider le joueur à mieux comprendre la mécanique des coups. Un article publié sur le site Web du New York Times en fournit la preuve en proposant une explication claire du mouvement de service de la récente vainqueur de Roland Garros, Anna Ivanovic.

(http://www.nytimes.com/interactive/2008/05/26/sports/playmagazine/200805227_IVANOVIC_GRAPHIC.html)

2. Technologies d'analyse de la performance sportive

a. TimeWARP: ce système permet la lecture décalée de l'enregistrement vidéo d'un mouvement immédiatement après qu'il a été exécuté. Pendant que vous apportez un retour d'information au joueur, l'enregistrement vidéo d'autres aspects de sa performance se poursuit. Grâce à ce type de programme, il est possible de sauvegarder et d'exporter des séquences choisies en vue d'une utilisation ultérieure.

b. SportsCode et Snapper: il s'agit de logiciels d'analyse de la performance sportive offrant des fonctionnalités de codification permettant d'identifier aisément certains coups et séquences de coups et de les récupérer ultérieurement en vue de les analyser. Vous pouvez par exemple identifier et analyser l'efficacité des coups droits frappés le long de la ligne suite à des retours croisés.

c. Système Hawk-Eye: l'arrivée du système Hawk-Eye dans les épreuves du Grand Chelem et les tournois Masters Series ne représente pas simplement une avancée technologique permettant de juger les balles avec précision, elle permet également de mieux comprendre un certain nombre d'aspects de l'exécution des coups du tennis. Le suivi des données se rapportant à la trajectoire de la balle permet à l'entraîneur de disposer d'informations pertinentes, notamment sur la hauteur de l'impact, la vitesse de la balle et la durée de l'échange.

3. Vidéo numérique standard/rapide associée à un logiciel 2D

Il ne fait aucun doute que la qualité des données obtenues a progressé depuis l'époque où les entraîneurs devaient se contenter d'utiliser la vidéo en association avec des logiciels d'analyse tels que SiliconCoach, Dartfish, Swinger, NEAT ou Quintic pour observer des images de mouvements sportifs, même si celles-ci étaient au ralenti. Ces programmes permettent de faire des présentations vidéo au ralenti, de créer des séquences d'images reliées, de mettre en évidence les aspects essentiels de la performance et de calculer des données 2D (première étape du processus de quantification) à partir d'images vidéo. La possibilité d'importer des fichiers vous permet de comparer votre joueur avec d'autres joueurs susceptibles de présenter des caractéristiques techniques que vous souhaitez mettre en avant - comme illustré dans les images ci-dessous (reproduites

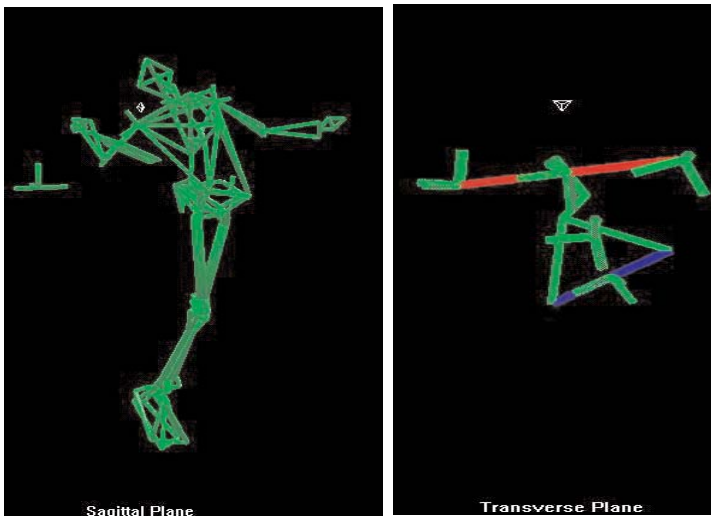
avec l'aimable autorisation de SiliconCoach).



TECHNOLOGIES OBJECTIVES

1. Analyse du mouvement en 3D

La plupart des recherches dans le domaine de la biomécanique appliquée au tennis ont été réalisées à l'aide de plusieurs caméras rapides (un minimum de 2 caméras étant requis, un nombre de 3 caméras étant préférable) reliées à un ordinateur afin d'obtenir des données de déplacement en 3D à partir de la numérisation de marqueurs fixés au corps ou à partir des centres articulaires repérables visuellement. L'essentiel des données issues des laboratoires de recherche et des matches de compétition (Jeux olympiques de 2000) étaient collectées de cette manière jusqu'à il y a peu. Cette technologie permet de calculer les données de déplacement (décrivant les angles segmentaires et articulaires) associées à l'exécution des coups, lesquelles sont alors utilisées pour déterminer la contribution à la vitesse de raquette de divers mouvements corporels, tels que la flexion du poignet. Les contraintes articulaires telles que les forces qui s'exercent au niveau de l'épaule lors du mouvement de service ou au niveau de la hanche lors de l'exécution d'un coup droit peuvent alors être calculées également.



2. Analyse du mouvement opto-électronique

Des outils d'analyse plus perfectionnés, tels que le système opto-électronique Vicon relié à un ordinateur, doivent être utilisés lorsque les mouvements indispensables à la performance (exemple : rotation interne de l'épaule dans le geste de service) doivent faire l'objet d'une quantification plutôt que d'une simple observation. Par rapport aux

systèmes vidéo présentés ci-dessus, cette approche donne un taux d'erreur beaucoup plus faible, mais l'enregistrement doit généralement avoir lieu en laboratoire. L'intérêt des systèmes de ce type est que les rotations autour de l'axe longitudinal (par exemple, la rotation interne de l'épaule, la pronation du coude) peuvent être mesurées précisément, même si le placement des marqueurs sur les divers segments reste un défi pour les chercheurs.

Toutefois, ces systèmes peuvent également être utilisés de manière descriptive pour faciliter le retour d'information apporté aux joueurs. Dans la figure ci-dessous, une structure anatomique du corps est constituée à partir des marqueurs ; il est alors possible d'attirer l'attention du joueur sur les alignements mis en surbrillance dans la partie droite de la figure : l'alignement des hanches en bleu et l'alignement des épaules en rouge, formant un angle de séparation lors de la phase de préparation du service. Il est également possible de créer (et de synchroniser) un fichier au format avi pour permettre l'observation continue de cet angle pendant toute la durée du geste de service.

3. Dynamométrie

a. Plantes-formes de force: elles sont généralement utilisées dans le cadre de la recherche pour obtenir des données décrivant les forces qui caractérisent la "poussée des jambes" lors de divers types de mouvement de service, tels qu'exécutés par des joueurs de différents niveaux. Les données de ce type aident l'entraîneur à déterminer à quel moment mettre l'accent sur la "poussée des jambes" pour parvenir à un geste de service performant.

b. Transducteurs de force/systèmes de mesure de pression: le placement de transducteurs sur des raquettes a permis d'évaluer les vibrations et forces associées à l'impact de la balle. D'autre part, des dispositifs de mesure de la pression ont également été placés sur le manche de la raquette pour connaître la répartition des forces exercées sur la main qui tient la raquette lors de l'exécution des coups.

c. Dynamomètres (type Biodex): cette technologie, bien que limitée par la vitesse de rotation du bras de mesure, est employée par de nombreux scientifiques du sport et kinésithérapeutes pour mesurer la quantité de couple (force de rotation) qui peut s'appliquer autour de diverses articulations du corps. Un exemple pertinent consisterait à mesurer le moment maximal concentrique d'un joueur au niveau de l'épaule en rotation interne par rapport au moment maximal excentrique des rotateurs externes au niveau de la même articulation. Ces mesures revêtent une importance toute particulière lors de la rééducation ; par conséquent, les données recueillies pour établir le profil du sportif sont extrêmement importantes.

4. Electromyographie (EMG)

L'activité musculaire peut relever du domaine descriptif ou du domaine de la quantification selon l'interprétation qui est faite des résultats. Ainsi, lorsqu'on se contente de déterminer si un muscle est actif ou non, cela relève du domaine descriptif, même si cela permet à l'entraîneur de mieux planifier un programme d'entraînement. En revanche, lorsque la nature de l'activité musculaire (concentrique ou excentrique) est associée à une analyse du mouvement en 3D, on fait alors intervenir des mécanismes de cause à effet (quantification). Par exemple, grâce à l'analyse du geste de service, nous savons qu'une contraction excentrique des rotateurs externes de l'épaule est nécessaire pour ralentir la rotation interne rapide de l'articulation encore présente au début de l'accompagnement. Fort de cette connaissance, l'entraîneur peut alors élaborer un programme incluant des exercices faisant peser une charge excentrique sur les rotateurs externes de l'articulation afin de mieux préparer ces muscles à tolérer ce type de charge lors du service.

Technologie	Evaluation de la performance sportive	Offre de services cliniques	Recherche
Vidéo standard & rapide 2D	√	√	X
GPS/Programmes d'analyse de la performance	√	X	√
Vidéo 3D	X	√	√
Analyse du mouvement opto-électronique	√	√	√
Dynamomètres	√	√	√
Plates-formes de force	√	√	√
EMG	X	√	√
Capteurs inertiels	X	X	√

Tableau 1. Types de technologie et utilisations.

5. Capteurs inertiels/gyroscopes

L'apparition de très petites unités composées de capteurs inertiels (tels que des gyroscopes et des accéléromètres) offre un aperçu de l'avenir de l'analyse des mouvements. Prenons l'évaluation des mouvements de l'articulation du coude comme exemple pour illustrer nos propos : au lieu d'avoir 3 marqueurs positionnés sur chacun des segments adjacents (haut du bras et avant-bras), une unité composée de capteurs inertiels est disposée sur chaque segment pour calculer les mouvements segmentaires et articulaires. La plus grande portabilité de ces unités fait qu'il devrait être possible de conduire plus de recherches sur le court, voire même dans les tournois. Malheureusement, dans un avenir proche, les limitations de cette technologie demeureront inhérentes à sa capacité à référencer des informations dans les schémas anatomiques typiques de l'analyse classique des mouvements, ainsi qu'à sa capacité de rendre compte précisément de l'impact de la balle avec la raquette. Quoiqu'il en soit, les perspectives de son intégration ne peuvent être qu'améliorées par le biais de travaux tels que ceux actuellement entrepris en Australie dans le but de développer et de valider des plates-formes permettant l'acquisition synchrone de données d'accélération 3D à partir de plusieurs nœuds de capteurs reliés à la raquette et aux segments du membre supérieur.

CONCLUSION

Technologie et biomécanique sont indissociables ; les entraîneurs doivent être capables d'utiliser certaines des techniques mentionnées ci-dessus tout en sachant comment incorporer d'autres formes de données dans leur système d'entraînement. Le tableau ci-après peut servir de guide : il illustre l'utilisation courante de ces techniques dans les domaines de l'évaluation de la performance sportive, de l'offre de services cliniques et de la recherche en tennis. Il convient néanmoins de se rappeler que la biomécanique n'est qu'une composante du modèle des sciences du sport et de la médecine sportive tel que présenté dans cette série d'articles.

Références

Elliott, B. & Knudson, D. (2003). Analysis of advanced stroke production, in *Biomechanics of Advanced Tennis*, (B. Elliott, M. Reid & M. Crespo Eds), ITF Publication.

"Que la Force soit avec vous !" La technologie au service de l'entraîneur de tennis

Mark Kovacs (Fédération américaine de tennis)

ITF Coaching and Sport Science Review 2008; 15 (45): 5 - 6

RÉSUMÉ

Cet article fournit des informations sur des outils et des appareils très intéressants que les entraîneurs et les préparateurs physiques peuvent utiliser dans le cadre des programmes d'entraînement et de suivi des joueurs de tennis. Les quatre appareils retenus sont vendus à des prix raisonnables, donnent des résultats précis et ont tous fait l'objet de tests dans la littérature scientifique : il s'agit des cardiofréquencemètres, des accéléromètres 3D, des appareils permettant de mesurer le degré d'hydratation et des radars.

Mots clés: Cardiofréquencemètre, mesure du degré d'hydratation, radar, accéléromètres 3D, préparation physique.

Renseignements: Kovacs@usta.com

INTRODUCTION

A l'instar du concept apparu dans la saga "La guerre des étoiles", "avoir la Force avec soi" quand vous êtes entraîneur peut procurer à vos joueurs un avantage énorme dans leur formation tennistique. Au 21^e siècle, la "Force" en question consiste à tirer parti de ce que la technologie peut vous offrir dans les domaines de l'entraînement, de l'évaluation et du suivi des sportifs. Plusieurs entraîneurs de tennis et membres du personnel de soutien (médecins, préparateurs physiques, kinésithérapeutes) se sont d'ores et déjà convertis aux nouvelles technologies pour optimiser les performances de leurs joueurs et réduire les risques de blessures. Les progrès technologiques se sont traduits par la commercialisation dans le monde entier de centaines d'appareils en tous genres, dont certains peuvent être utiles à l'entraîneur de tennis. Néanmoins, beaucoup d'entraîneurs non pas été informés de l'existence de certains des derniers appareils disponibles. L'objet de cet article est donc de présenter de manière synthétique quelques-uns des outils à la disposition des entraîneurs et d'expliquer brièvement leur fonctionnement. Le but de cette démarche est d'aider chaque entraîneur à déterminer si ces appareils peuvent l'aider dans le cadre de son activité professionnelle. Les quatre appareils répertoriés dans l'article ont tous donné des résultats probants, aussi bien dans le cadre de la recherche que sur le court ou dans la salle de gym.

CARDIOFRÉQUENCEMÈTRES (CFM)

La plupart des entraîneurs ont probablement déjà vu, voire utilisé, des cardiofréquencemètres. Les derniers modèles bénéficient d'avancées technologiques permettant d'enregistrer plus de variables et offrent des fonctionnalités étendues. Le CFM est composé d'une ceinture à placer autour du thorax qui utilise des signaux électriques pour mesurer l'activité électrique du cœur. Ces informations sont ensuite transmises à un appareil récepteur qui se présente généralement sous la forme d'une montre que le sportif porte autour du poignet. Cependant, grâce à la dernière technologie sans fil, les cardiofréquencemètres les plus récents sont capables de transmettre les signaux directement à un ordinateur, permettant ainsi à l'entraîneur, au préparateur physique ou au médecin d'assurer le suivi du sportif en temps réel. Il s'agit d'une avancée majeure puisque cela permet à un entraîneur d'effectuer instantanément le suivi du rythme de travail de plusieurs joueurs évoluant sur différents courts simultanément. Outre la possibilité d'assurer un suivi individuel des sportifs en temps réel, le CFM offre la possibilité de stocker toutes les informations d'une séance d'entraînement, puis de les télécharger sur un ordinateur pour être

analysées. Cela permet d'enregistrer les données de chaque séance d'entraînement et de les stocker en vue d'une analyse ultérieure. Cet appareil peut se révéler un outil précieux si vous souhaitez connaître les progrès des joueurs au cours d'une période de plusieurs semaines ou de plusieurs mois, et un outil d'observation très utile au moment de déterminer les volumes et les intensités d'entraînement. En examinant le travail des dernières semaines, l'entraîneur a la



Figure 1. Cardiofréquencemètre

possibilité de savoir si le joueur a amélioré son niveau de performance à une fréquence de travail constante. Les informations de ce type peuvent être utiles de diverses façons. Elles permettent à l'entraîneur de contrôler l'intensité de l'entraînement à partir d'une mesure objective. Chaque sportif réagit différemment à un même stress physiologique ; l'utilisation de cardiofréquencemètres permet aux entraîneurs de personnaliser les entraînements, en adaptant chaque exercice ou séance. De nombreux entraîneurs et préparateurs de haut niveau utilisent les derniers cardiofréquencemètres dans un autre domaine, celui de la variabilité de la fréquence cardiaque. Il s'agit d'analyser la fréquence cardiaque au cours d'une période donnée, généralement pendant la période de repos (ou de sommeil), afin de contrôler les variations de la fréquence cardiaque. Cette pratique commence à être utilisée pour détecter les symptômes du surentraînement et est appelée à se développer dans les années à venir. Même si la précision des cardiofréquencemètres est très grande, la formule préprogrammée sur ces appareils pour estimer la fréquence cardiaque maximale est généralement : 220 - l'âge du sportif. Selon la recherche, cette formule théorique peut constituer un bon point de départ, mais l'écart-type (la marge d'erreur) est de 10 à 20 pulsations par minute. Cela signifie que les données recueillies peuvent ne pas être appropriées pour effectuer des comparaisons entre sportifs puisque la fréquence cardiaque maximale de deux individus âgés chacun de 20 ans peut aller de 180 à 220 pulsations

par minute. En raison de l'importance de cette variabilité, il est quasiment impossible de comparer les sportifs les uns aux autres. Ceci dit, les CFM sont parfaits pour le suivi individuel des sportifs. D'une grande fiabilité, ils font partie des outils technologiques les plus pratiques et les plus utiles à condition d'être correctement utilisés. Pour un simple récepteur capable d'afficher la fréquence cardiaque, mais non doté de la technologie nécessaire pour stocker les données en vue de leur téléchargement ou de fonctionnalités sans fil pour transmettre directement les données à votre ordinateur en temps réel, il vous en coûtera généralement 50 dollars. Si ce sont les modèles haut de gamme qui vous intéressent, vous devez compter entre 300 et 500 dollars par joueur pour l'achat de CFM qui permettent le suivi en temps réel de plusieurs joueurs et sont capables de stocker et de télécharger les données en vue d'une analyse ultérieure.

ACCÉLÉROMÈTRES 3D

Parmi les outils les plus récents en matière d'entraînement, on trouve des produits capables de calculer rapidement et facilement la puissance, la force et la vitesse du geste sportif. Ils sont très intéressants pour les entraîneurs qui souhaitent des mesures objectives de la performance physique de leurs joueurs dans le temps. Cette nouvelle technologie se présente sous la forme d'un accéléromètre tridimensionnel doté d'un capteur mesurant l'accélération (c'est-à-dire la variation de vitesse dans le temps) du sportif lors des mouvements. En multipliant la masse du corps ou de l'objet en mouvement par l'accélération, l'appareil peut calculer automatiquement la force développée en Newton (N). L'intégration de l'accélération permet d'obtenir la vitesse en centimètres par seconde (cm/s). Il est alors possible d'afficher la puissance en Watt (W). Les accéléromètres sont un outil formidable pour le suivi sportif des joueurs dans le temps : ils permettent de déterminer si le programme d'entraînement effectué sur le court et en dehors produit les résultats escomptés et de savoir objectivement si les joueurs avec lesquels vous travaillez font réellement des progrès dans les domaines de la force, de la vitesse et de la puissance. L'autre avantage de ces appareils est qu'ils permettent d'estimer la force maximale du sportif sans qu'il soit nécessaire de soulever la charge maximale (1 RM). Cette fonctionnalité est particulièrement utile pour élaborer les programmes de musculation des sportifs, notamment des plus jeunes. L'autre domaine dans lequel cet appareil présente un intérêt évident est la rééducation du sportif. L'accéléromètre permet en effet à l'entraîneur d'observer au jour le jour l'évolution du sportif dans les domaines de la force et de la puissance. Ce suivi pratique effectué quotidiennement permet de savoir quand et dans quelles proportions il est possible de continuer à augmenter l'intensité des séances d'entraînement sans entraîner une baisse des performances. Une fois les données obtenues, vous pouvez les afficher immédiatement ou les télécharger sur un ordinateur en vue de les examiner et de les comparer à l'aide d'un logiciel d'analyse. Cette fonction est performante pour effectuer des comparaisons au jour le jour ou d'un mois sur l'autre ou pour comparer les données qui concernent un côté du corps. Ces accéléromètres tridimensionnels sans fil peuvent être facilement fixés sur le corps du sportif dans le cadre d'exercices utilisant le poids du corps (sauts, bonds et autres exercices pliométriques) ou être fixés à une barre pour effectuer des mesures dans le cadre d'exercices de musculation classiques tels que le squat ou le développé-couché. Le prix de ces appareils s'établit entre 1 000 et 3 000 dollars et inclut généralement un logiciel d'analyse pour PC/ordinateur portable.

MESURE DU DEGRÉ D'HYDRATATION

Dans la mesure où il a été démontré que la déshydratation était l'un des principaux facteurs limitant les performances tennistiques et qu'elle pouvait également être un motif de préoccupation pour la sécurité des sportifs lorsque ceux-ci sont victimes de déshydratation

sévère, il est bon pour les entraîneurs de savoir qu'ils ont la possibilité de mesurer le degré d'hydratation des joueurs rapidement et facilement. Le poids spécifique de l'urine est une mesure de la densité (ou concentration) urinaire. La couleur de l'urine est souvent utilisée comme indicateur du degré d'hydratation ; sachez cependant que la couleur peut être modifiée par la prise de compléments alimentaires et que l'interprétation qui en sera faite pourra varier d'une personne à une autre. Par exemple, l'urine d'un sportif prenant des compléments en vitamines B sera de couleur jaune vif, indépendamment de son degré d'hydratation. La mesure du degré d'hydratation par le biais du poids spécifique de l'urine est par conséquent plus précise, puisqu'elle n'est pas influencée par la consommation de compléments alimentaires. Afin de déterminer le poids spécifique de l'urine d'un joueur, l'entraîneur devra se procurer un appareil de mesure appelé réfractomètre, ainsi qu'un petit échantillon de l'urine du joueur en question. Une ou deux gouttes d'urine suffisent pour que le réfractomètre puisse calculer le poids spécifique de l'urine. La fourchette de mesure d'un réfractomètre s'étend de 1,000 (équivalent à l'eau) à 1,035 (déshydratation sévère). Il est fortement conseillé aux joueurs de débiter un entraînement ou un match avec une densité urinaire inférieure à 1,010. Les avantages de l'utilisation de ce type d'appareil sont la rapidité et la relative précision des résultats et le prix d'achat. En effet, le coût d'un réfractomètre se situe généralement entre 100 et 600 dollars, sachant que les fonctionnalités des modèles d'entrée de gamme suffiront à la plupart des entraîneurs. Simples d'utilisation, les réfractomètres permettent à l'entraîneur et au sportif d'avoir une indication précise du degré d'hydratation du sportif avant et après les séances d'entraînement et les compétitions.

RADARS

Cela fait un certain nombre d'années que le pistolet radar existe ; comme la plupart des autres produits électroniques, la taille et le prix des appareils ont diminué au fil du temps. Auparavant, il fallait compter quelques milliers de dollars pour l'achat d'un pistolet radar précis. Aujourd'hui, l'entraîneur de tennis peut faire l'acquisition d'un pistolet radar fiable et précis pour quelques centaines de dollars. Cette baisse des prix rend ce type d'appareil plus abordable pour la plupart des entraîneurs. Parmi les modèles les plus récents, certains sont capables de stocker des données, ce qui permet à l'entraîneur d'effectuer un suivi du joueur sur la durée d'un entraînement ou d'un match afin de déceler une éventuelle baisse de la vitesse moyenne de sa balle dans le temps. Les données de ce type peuvent être très utiles à l'entraîneur pour hiérarchiser les domaines d'entraînement. Par exemple, il peut arriver que la vitesse moyenne de la balle d'un joueur diminue de 15 % entre la première demi-heure et la dernière demi-heure de la séance d'entraînement. La connaissance de cette information permet alors à l'entraîneur d'insister sur la nécessité pour le joueur d'axer davantage ses efforts sur le travail de l'endurance musculaire.

CONCLUSION

Même s'il existe beaucoup d'autres outils et appareils intéressants que les entraîneurs peuvent utiliser pour l'entraînement et le suivi des joueurs de tennis, les quatre appareils présentés dans cet article ont tous l'avantage d'être vendus à des prix raisonnables, de donner des résultats précis et d'avoir fait l'objet de tests dans la littérature scientifique. Il est essentiel d'avoir une bonne connaissance des produits que vous souhaitez acquérir car il existe sur le marché de nombreux fabricants d'appareils qui semblent adaptés et pratiques au premier abord, mais dont les résultats n'ont pas la précision voulue. Il est par conséquent important de se renseigner sur la marque qui vous intéresse et de solliciter l'avis d'entraîneurs et de préparateurs physiques ayant déjà eu l'occasion d'utiliser les produits concernés. Il est à espérer que les informations contenues dans cet article vous procureront la "Force" nécessaire pour vous aider dans vos activités d'encadrement et de suivi des grands joueurs de la génération actuelle et des générations futures. **Que la Force soit avec vous!**

Utilisation de la vidéo avec les joueurs : les méthodes qui marchent

Paul Lubbers (Fédération américaine de tennis)

ITF Coaching and Sport Science Review 2008; 15 (45): 7 - 8

RÉSUMÉ

Cet article met en lumière des recommandations importantes à suivre lorsque l'on souhaite collecter des informations et faire des analyses à partir de la vidéo. Il s'agit d'un recueil d'entretiens avec un spécialiste de la formation des joueurs, un expert issu du milieu universitaire et le fondateur d'un site Web spécialisé dans l'analyse du tennis ; chacun d'eux livre ses commentaires sur les meilleures méthodes pour filmer les joueurs de tennis, ainsi que sur les problèmes et les difficultés qu'il est fréquent de rencontrer dans ce domaine.

Mots clés: Vidéo, analyse, caméra, tennis.

Renseignements: lubbers@usta.com

INTRODUCTION

Les entraîneurs peuvent influencer de manière positive sur les compétences techniques, tactiques, physiques et mentales des joueurs en tirant parti des nombreuses applications logicielles d'analyse vidéo qui se trouvent à leur disposition. Grâce à l'arrivée de caméras numériques et d'ordinateurs bons marchés et simples d'utilisation, il est désormais courant de voir les entraîneurs utiliser la vidéo comme outil pédagogique quotidiennement plutôt que de manière ponctuelle. D'autre part, des sites Web comme tenniscoach.com, tennisplayer.net et playerdevelopment.usta.com offrent aux joueurs et aux entraîneurs la possibilité de visionner et d'étudier des séquences vidéo des meilleurs joueurs de tennis actuels.

Les progrès technologiques récents de la vidéo peuvent incontestablement améliorer la qualité des conseils et de l'enseignement dispensés par les entraîneurs. Cependant, lorsque vous avez recours à la vidéo pour rendre votre enseignement plus performant, il est indispensable de respecter un certain nombre de consignes utiles. Avant de se lancer dans une séance de travail utilisant la vidéo avec un joueur, il est essentiel de connaître les raisons pour lesquelles vous allez filmer le joueur. Avez-vous élaboré un programme de développement pour le joueur avec des objectifs précis dans les domaines technique, tactique, physique et mental ? Les attentes concernant la séance de travail avec la vidéo doivent avoir un lien direct avec les objectifs définis dans le cadre du plan. D'autre part, les objectifs de la séance doivent être adaptés au développement du joueur. Trop souvent, les entraîneurs prennent comme modèles des séquences vidéo de joueurs professionnels adultes afin d'étalonner les performances de jeunes joueurs. Ils oublient que les joueurs professionnels possèdent des compétences, des aptitudes et des capacités physiques que ne possèdent pas des joueurs plus jeunes qui n'ont pas encore atteint leur maturité. Ce n'est pas parce que les meilleurs joueurs du monde sont capables d'exécuter un coup d'une certaine façon qu'un enfant de 10 ou 12 ans a la force ou la capacité d'en faire autant.

Dans le cadre de cet article, il m'a paru intéressant de formuler un certain nombre de recommandations relatives à l'utilisation de la vidéo. C'est pour cette raison que j'ai interrogé plusieurs spécialistes de ce domaine afin de savoir comment ils utilisent la vidéo pour aider les joueurs avec lesquels ils travaillent. J'ai donc demandé à Bobby Bernstein, du département Formation des joueurs de la Fédération américaine de tennis (USTA), à Larry Lauer, de l'Institute for the Study of Youth Sports à l'Université de l'Etat du Michigan et à John Yandell, rédacteur en chef et fondateur du site

Web.tennisplayer.net, de nous faire part de quelques-unes des méthodes de travail avec la vidéo qui donnent de bons résultats pour améliorer les compétences tennistiques des joueurs sur le court.

BOBBY BERNSTEIN, DÉPARTEMENT FORMATION DES JOUEURS, UNITED STATES TENNIS ASSOCIATION (FÉDÉRATION AMÉRICAINE DE TENNIS)

Question:

L'utilisation du logiciel d'analyse vidéo Dartfish vous a permis d'aider des dizaines de joueurs et entraîneurs à mieux comprendre et développer les aspects tactiques et techniques du jeu. Quels conseils donneriez-vous aux entraîneurs qui souhaitent utiliser la vidéo dans le cadre de leurs activités professionnelles ?

Réponse:

L'utilisation de la vidéo doit se faire dans l'intérêt aussi bien du joueur que de l'entraîneur. Je connais personnellement le cas d'un entraîneur qui venait de se procurer un nouveau logiciel d'analyse vidéo et était très impatient de l'utiliser avec son meilleur joueur. L'entraîneur et le joueur n'étaient pas d'accord sur l'usage qui devait être fait de la vidéo, ni sur ce qu'il convenait d'examiner. Disons simplement que l'entraîneur était bien plus enthousiaste que le joueur à l'idée de recourir à la vidéo. Résultat : la séance de travail a été un échec total. Ce qu'il faut bien comprendre, c'est que si le joueur rechigne à examiner la vidéo ou que le contexte de l'analyse ne lui convient pas, cela ne pourra pas fonctionner. Dans le même ordre d'idées, l'entraîneur doit être capable d'intéresser le joueur à un ou deux aspects de son jeu qui doivent faire l'objet d'un examen. Il est bien sûr tentant pour l'entraîneur de signaler chacune des erreurs ou lacunes observées. Néanmoins, cela peut conduire à une situation dans laquelle le joueur est submergé d'informations, ce qui risquerait d'engendrer chez lui un sentiment de frustration. A cet égard, l'une des principales choses à faire est d'utiliser la vidéo comme un outil permettant de montrer à l'élève ce qu'il sait bien faire.

LARRY LAUER, PH.D., DIRECTEUR DE LA FORMATION DES ENTRAÎNEURS, INSTITUTE FOR THE STUDY OF YOUTH SPORTS, UNIVERSITÉ D'ETAT DU MICHIGAN

Réponse:

Quelles recommandations feriez-vous aux entraîneurs désireux d'utiliser la vidéo pour aider les joueurs à améliorer leurs compétences mentales ?

Réponse:

Identifiez les moments et les réactions clés - Il est très intéressant d'observer les réactions émotionnelles du joueur face aux situations importantes d'un match, par exemple lorsque l'adversaire se procure une balle de break. Prévoyez les images que vous souhaitez capturer lorsque vous réalisez une vidéo. Quels sont les indicateurs de

performance mentale que vous recherchez dans ces situations clés ? Exemples possibles : langage corporel, expressions du visage, regard et point de focalisation du regard entre les points, routines, cadence de jeu.

Assurez-vous que les séances d'analyse vidéo restent brèves et pertinentes - Préparez-vous avant de rencontrer le joueur ; examinez les images filmées. Quelles sont celles qui doivent être analysées en priorité ?

Dans la mesure du possible, essayez de ne pas consacrer plus de 30 minutes à l'analyse vidéo avec le joueur.

Favorisez la remémoration - L'observation du joueur et de sa façon de penser sur le court vous permet de faire certaines déductions, mais la vidéo doit servir avant tout à déclencher un dialogue avec le joueur. Utilisez la vidéo pour provoquer des questions importantes ; par exemple : "A quoi pensais-tu et comment te sentais-tu avant ce jeu de service ?"

Valorisez le joueur pour ce qu'il sait faire - Trop souvent, les séances d'analyse vidéo prennent la forme d'un passage en revue des erreurs commises ; généralement, les joueurs sont assez mal à l'aise dès qu'il s'agit de se voir à l'écran. Ils sont immédiatement à l'affût des erreurs qu'ils commettent ou se focalisent sur leur apparence qu'ils jugent disgracieuse. Vous devez au contraire mettre en avant les forces dont ils font preuve. Insistez sur les points que vous souhaitez voir se reproduire. De cette façon, les critiques constructives que vous ferez par la suite seront plus faciles à accepter.

Utilisez l'analyse vidéo pour fixer des objectifs - La vidéo est très utile pour sensibiliser le joueur à certains aspects de sa performance tennistique, à son langage corporel par exemple. Montrez au joueur que les séances d'analyse vidéo ne peuvent être bénéfiques pour lui qu'à la condition d'en tirer des enseignements. A la fin de la séance, il est donc important de fixer des objectifs visant, d'une part, à entretenir 1 ou 2 aspects positifs qui permettent au joueur de jouer en faisant preuve de force mentale et, d'autre part, à travailler à l'entraînement 1 ou 2 domaines dans lesquels le joueur présente des lacunes.

JOHN YANDELL, FONDATEUR DE TENNISPLAYER.NET

Question:

Quelles sont les méthodes que vous privilégiez lorsque vous utilisez la vidéo pour corriger la technique d'un joueur?

Réponse:

Lorsque vous utilisez des vidéos de joueurs professionnels comme outils pédagogiques, il est essentiel de prendre comme modèles des joueurs dont la technique est similaire à celle du joueur que vous filmez. Par exemple, si vous entraînez un joueur doté d'une prise de coup droit classique, il n'y a aucun intérêt à le comparer à Nadal qui utilise une prise plus extrême. En tant qu'entraîneurs, nous devons avoir une connaissance précise des emplacements clés de chaque frappe et, en même temps, comprendre les séquences fondamentales de la frappe. Ainsi, il peut arriver qu'un joueur frappe la balle en retard ; en revanche, si la rotation du corps et l'orientation des pieds au départ de l'action ne se produisent pas au bon moment ou qu'elles sont mal exécutées, les difficultés qui s'ensuivront au niveau de l'enchaînement des mouvements seront impossibles à corriger.

Question:

Pouvez-vous nous parler du processus que vous suivez pour filmer et analyser le jeu ?

Answer:

Personnellement, voici comment je travaille sur le court : je laisse le joueur frapper au départ un assez grand nombre de balles, par exemple 50 coups de fond de court ou plus, ou 20 services, puis je le laisse se reposer. Ensuite, je lui demande de frapper de nouveau des balles, certains coups seront mieux exécutés, d'autres feront apparaître les aspects à améliorer. Je filme tout cela, puis procède à une analyse comparative, seul dans un premier temps et ensuite avec le joueur. Après avoir examiné la vidéo, nous définissons des objectifs par rapport à ce qu'il faut modifier au niveau du coup, puis nous retournons sur le court avec la caméra pour filmer de nouveau et répéter le processus. A mesure que le joueur se rapproche des objectifs définis, vous pouvez jeter un œil rapide aux progrès réalisés sur le court grâce à l'écran à cristaux liquides de la caméra. Sur le plan technique, il est important de savoir que lorsque vous filmez à 30 images par seconde avec une caméra MiniDV classique, vous ne réussirez pas à saisir le moment de l'impact de la balle sur la raquette dans la plupart des cas. Si vous utilisez une caméra avec un nombre d'images par seconde plus élevé, vous parviendrez à capturer cet instant plus souvent.

Outil Informatique de Contrôle de L'entraînement Tennistique sur le Court

Vicente Calvo (Préparateur physique de Fernando Verdasco)

ITF Coaching and Sport Science Review 2008; 15 (45): 9 - 10

RÉSUMÉ

Cet article présente un programme informatique conçu pour contrôler et systématiser l'entraînement tennistique sur le court. Les différentes variables sur lesquelles l'entraînement a un effet sont définies, ainsi qu'une méthode permettant de les analyser. Les concepts de tâches, d'unités techniques et d'exercices facilitant ce processus de contrôle font également l'objet d'une définition.

Mots clés: Training, control, I.T.

Renseignements: vicalvo@telefonica.net

INTRODUCTION

L'objet de cet article est de présenter une application développée spécialement pour le tennis dont le nom est Set-tennis court. Ce programme est avant tout un outil didactique, une méthode permettant d'organiser l'entraînement sur le court. Il propose un moyen d'organiser des exercices conçus pour développer la technique, tout en travaillant physiologiquement les capacités physiques indispensables à la compétition.

Au moyen d'un entraînement intégré des déplacements et des coups fondamentaux, l'objectif est d'optimiser les performances du joueur tout en augmentant son efficacité et en favorisant une économie d'efforts. Un modèle de contrôle par tâche est utilisé pour identifier l'effort que le joueur doit fournir sur le court et pour donner des conseils sur la façon de développer les qualités physiques nécessaires à la réalisation de performances de haut niveau.

Enfin, le programme organise les tâches en fonction des objectifs prédéterminés en matière d'entraînement physique et met en place ces tâches dans différentes zones du court, permettant ainsi de réaliser les objectifs techniques souhaités.

Logiciel Set-tenis

Le logiciel Set-tennis court dans ses versions Maker, Professional et Analyser est conçu pour faciliter la visualisation du processus d'entraînement.

Ce programme innovant a été développé pour travailler avec des joueurs de tous niveaux (débutants, joueurs de niveau intermédiaire ou joueurs confirmés). Il comprend différentes versions adaptées à différents types d'utilisateurs et de besoins. Il s'agit de la première application informatique à organiser les tâches sur le court et à fournir des variables de contrôle de la charge (c.-à-d. volume, intensité et densité). Ses caractéristiques dynamiques et la fonction de lecture différée des points favorisent la réflexion tactique chez le joueur.

ZONES D'ENTRAÎNEMENT SUR LE COURT	1	2	3	4	5
NOM	Aérobic léger	Aérobic moyen	Mixte : VO ₂ max Aérobic- Anaérobic	Anaérobic Lactique : extensive et intensive	Anaérobic Alactique
NIVEAUX	- Récupération active (<1h) -Extensif (40'-2h)	Rendement aérobic (12-40') -Capacité aérobic sous-max (4-12')	-Capacité aérobic (2-4') Puissance aérobic (VO ₂ max) 1'20" à 2'15"	Capacité glycolytique 45" à 1'20" Puissance glycolytique 20" à 45"	-Capacité alactique <20" Puissance alactique <10"
La	-1 -1-2	-2-3 -3-4	-4-6 -6-8	-8-10 -10-12	-variable -variable
FC	<120 (120-155)	(155-170) (170-175)	(175-180) (180-183)	(183-188) (>188)	-variable -variable
Durée totale de l'effort (par intervalles)	<1h >1h	<1h (30 à 60') de 10' à 30'	<12' <8'	<5' <3'	<2' <1'
Intervalles d'application	Séries de 10'-20'-40'-1h	(10'-40') (2'-3'-4'-6'-8'-10'-12')	(1'-2'-3'-4') (45"-1'-1'15"-1'30"-1'45"-2')	30-40"-1'-1'15" (15"-20"-30"-40")	10-15-20" de 0,5"-10"
Rapport T/R	1/0,1-0,2	1/0,2-0,3 1/0,3-0,5	1/0,5 1/0,5-1	1/1-5 1/3-8	1/10-15
% VO₂ max	60-80	80-95	95-100	>100	>100
Imax (en %)	<40 %	<50 % <55 %	<70 % <85 %	85-90 % 90-95 %	95-100 % 100 %
Type de force exercée	F. de résistance -aérobic -acyclique	F. de résistance -aérobic -acyclique	F. de résistance -mixte -acyclique	F. de résistance -lactique -acyclique	F. de résistance -alactique -acyclique
Tâches sur le court	-ANNEXES -Archivage de données	-ANNEXES -Archivage de données	-ANNEXES -Archivage de données	-ANNEXES -Archivage de données	-ANNEXES -Archivage de données

Tableau 1. Ci-dessous présente les différentes zones d'entraînement, leur nom, le niveau associé, ainsi que les différentes variables impactées par l'entraînement.

Vous trouverez ci-après les explications des informations contenues dans le Tableau 1.

Noms et niveaux: ils mettent en évidence les capacités de la condition physique que les joueurs doivent développer en tenant compte des voies métaboliques utilisées pour obtenir de l'énergie.

Zones d'entraînement : elles mettent l'accent sur l'échelle d'intensité du rythme de production énergétique.

Variables influencées par l'entraînement:

1. Lactatémie (La): définit la relation entre consommation d'oxygène et vitesse de déplacement. Selon les valeurs de l'acide lactique, les sources d'acquisition de l'énergie seront différentes.

2. Fréquence cardiaque (FC) : variable étroitement liée aux valeurs de la VO₂ max et à l'accumulation du lactate. Il s'agit de la réponse cardiovasculaire produite par les différents efforts. Cette mesure est relativement valide pour les zones 1, 2 et 3 ; en revanche, elle n'est pas aussi pertinente pour les zones 4 et 5.

3. Durée totale de l'effort: durée pendant laquelle il est possible d'exécuter les actions en maintenant l'intensité de la zone par intervalles.

4. Intervalles d'application de l'effort: facilitent les combinaisons possibles de durée des phases actives pour les séances d'entraînement qui développeront les objectifs de chaque zone, en complément de la méthodologie de travail.

5. Rapport travail/repos (T/R): indicateur de la densité du travail ; il s'agit du rapport entre le temps consacré à l'exercice et le temps de récupération entre les séries et les répétitions.

6. Pourcentage de VO₂ max: pourcentage de la consommation d'oxygène par ml et par kg de poids corporel exprimé en fonction du volume maximum que chaque joueur peut utiliser. Variable étroitement liée à la voie métabolique et à la source d'énergie dominante au niveau de l'échelle d'intensité de la zone.

7. Pourcentage de l'intensité maximale (Imax) : à mesure que la durée augmente, la capacité de maintenir une certaine vitesse diminue et, par conséquent, on passe à une autre zone d'entraînement. Cette variable tente de fournir des renseignements supplémentaires lors de l'évaluation de tâches nécessitant d'aller au-delà du pourcentage de VO₂ max. Elle permet de définir des rythmes d'entraînement de manière plus efficace que la VO₂ max, notamment pour les zones d'intensité maximale, à savoir les zones 4 et 5. Elle est basée sur une série de tests sur le terrain pour chaque zone.

8. Indicateurs liés au pourcentage de l'intensité maximale: il s'agit de l'intensité du déplacement ou de la vitesse d'accélération-décélération des jambes lors du déplacement qui précède ou suit la frappe, c.-à-d. lors de chaque unité de déplacement (que nous définirons ultérieurement). Il s'agit également de l'intensité de la frappe ou du % de force explosive de la frappe (cette variable a un impact sur la chaîne cinétique à l'œuvre lors de la frappe dans sa globalité : jambes, hanches, centre du corps et bras). Itotale = Idéplacement + Ifrappe.

9. Relation entre volume et intensité pour chaque zone

Zones d'entraînement	Volume de déplacement	Intensité de déplacement / frappe	
Zones 1 et 2	Vélevé/dépl.	lfaible/dépl.	lmoyenne-faible/frappe
Zone 3	Vmoyen/dépl.	lmoyenne/dépl.	lélevée-moyenne-faible/frappe
Zones 4 et 5	Vfaible/dépl.	lélevée/dépl.	lélevée-moyenne-faible/frappe

EXERCICES ET TACHES

L'unité technique : définition

Nous définissons un exercice comme étant la quantité d'actions motrices utilisée pour résoudre un problème moteur concret ou pour optimiser les résultats. Ces exercices, qui développent de manière spécifique les qualités nécessaires à la pratique du tennis en associant déplacements et frappes, sont appelés "unités techniques". Lorsque nous fournissons des indicateurs de charge pour ces unités techniques, nous parlons de "tâches", c'est-à-dire d'exercices sur le court avec une durée, une récupération et une intensité prédéterminées. Leur

exécution comporte certaines implications physiologiques.

L'unité technique : caractéristiques acycliques

Grâce à l'utilisation d'exercices et à la conception de tâches, nous pouvons normaliser les déplacements et les gestes pour faciliter la récupération de l'équilibre après un coup ou pour améliorer la coordination, permettant ainsi une plus grande fluidité et économie de mouvement. Les exercices utilisés sont acycliques. Dans la mesure du possible, il doit être tenu compte des situations de déséquilibre dans les mouvements et de l'évolution constante des schémas spatiaux et temporels. C'est pourquoi les exercices sont différenciés en fonction de leur nature.

Exercices de préparation générale

Il s'agit des exercices qui reposent sur des unités techniques distinctes de travail du déplacement ou de la frappe. Les méthodes utilisées permettent l'assimilation et l'apprentissage des différentes gestes acycliques. A ce stade, nous incluons également des exercices et des tâches qui, grâce à leur répétition et à des volumes appropriés, ont un impact sur le développement fonctionnel du joueur, ce qui crée des bases solides. Exemples : exercices consistant à zigzaguer entre des plots en insistant sur le travail du pied extérieur, exercices similaires effectués cette fois-ci en simulant des frappes de coup droit ou de revers.

Exercices de préparation spécifique

Ces exercices sont le plus souvent réalisés sur le court. Leur objectif est de développer la technique dans des conditions de surcharge. La répétition permet de renforcer les objectifs tactiques qui nécessitent une grande précision technique, permettant ainsi au joueur de se constituer des réserves qui l'aideront lors des périodes de fatigue. Ils font intervenir les gestes de frappe et déplacements qui se produisent lors des matches. Les exercices dirigés par l'entraîneur avec partenaire et panier de balles et utilisant les principes de l'entraînement fractionné sont souvent utilisés. Contrairement aux exercices précédents, ceux-ci sont effectués sur le court, raquette en main, et avec des balles.

Exercices de compétition

Le but de ces exercices est de reproduire les conditions de la compétition à l'aide de tâches modélisées ou de points disputés dans des conditions spécifiques imposées par l'entraîneur. Ils essaient de recréer les situations de jeu rencontrées en match.

RÉCAPITULATIF DU PROGRAMME

La saison de tennis doit être planifiée à l'aide de macrocycles et de mésocycles. Chaque microcycle doit être sélectionné, de même que les objectifs principaux de chaque journée et de chaque séance. Le contenu du travail sur le court doit être présenté au joueur et compatible avec le travail physique réalisé en dehors du court. Les fichiers, qui reproduisent les exercices avec les indicateurs de charge, doivent être étudiés. Les tâches sur le court doivent atteindre leurs objectifs. La durée des tâches doit être contrôlée à l'aide d'un chronomètre et d'un panier de balles. De même, l'intensité doit être surveillée au moyen d'un cardiofréquencemètre en gardant toujours à l'esprit le type d'exercice effectué. A la fin de la séance, les données recueillies doivent être transférées sur l'ordinateur et les informations pertinentes doivent être consignées par écrit pour assurer un suivi adéquat.

CONCLUSION : OBJECTIFS DU PROCESSUS DE PLANIFICATION

Nous cherchons à ce que les joueurs deviennent hautement performants dans les actions qu'ils entreprennent, ce qui nécessite précision et économie d'efforts. C'est cette quête qui nous pousse à planifier, organiser les séances d'entraînement et à optimiser les ressources. Tous les programmes de tennis, toutes les structures d'entraînement ont le même objectif : la performance ; le but premier est d'enseigner aux joueurs quelque chose d'utile pour les aider à être plus performants en compétition. Il existe différentes façons d'enseigner, ce qui distingue les programmes les uns des autres. C'est grâce à ce principe des tâches et des exercices que nous pouvons proposer un cadre de travail permettant de concevoir des séances d'entraînement efficaces.

INDICE DE VITESSE DU COURT

Stuart Miller et Jamie Capel-Davies, Département Sciences & Technique,
(Fédération internationale de tennis)

ITF Coaching and Sport Science Review 2008; 15 (45): 11 - 12

RÉSUMÉ

Cet article apporte un éclairage sur la vitesse des courts de tennis et l'évaluation des surfaces de jeu. La mesure et la perception de la vitesse du court y sont abordées, de même que le programme de l'ITF d'évaluation de la vitesse des courts. Les auteurs présentent le matériel et les méthodes utilisés pour l'analyse des surfaces de jeu et proposent une description des cinq catégories de surfaces établies en fonction de la vitesse du court. D'autre part, l'article donne un aperçu de l'utilisation de l'indice de vitesse du court sur le circuit international, et notamment dans les rencontres de coupe Davis, afin d'aider les entraîneurs à comprendre ces modifications du jeu relativement récentes.

Mots clés: Vitesse, rebond, indice de vitesse du court, tennis.

Renseignements: stuart.miller@itftennis.com

1. QU'EST-CE QUE LA "VITESSE" D'UN COURT DE TENNIS ? COMMENT EST-ELLE PERÇUE PAR LES JOUEURS ?

La vitesse est un descripteur d'une propriété de jeu du court de tennis ; elle offre une description de la façon dont la balle rebondit après avoir touché le court. Le tennis se pratique sur différents types de surfaces de jeu dont les vitesses respectives varient énormément. En général, les courts en terre battue sont "lents", les courts en gazon sont "rapides", tandis que les autres surfaces (telles que la résine acrylique et la moquette) se caractérisent par une vitesse de jeu intermédiaire. La vitesse des surfaces synthétiques, telles que la résine acrylique et la moquette, peut varier en fonction de la composition et de la construction de la surface. De même, la vitesse des surfaces dites "naturelles" peut être modifiée : ainsi, l'arrosage d'un terrain en terre battue a pour effet de rendre la surface de jeu encore plus lente. Chez le joueur, la perception de la vitesse du court est le résultat de l'expérience de la pratique du tennis sur toutes sortes de courts et de la constitution d'une "base de données" mentale des caractéristiques de ces différents courts. C'est cette expérience acquise qui leur permet de prédire le rebond de la balle pour n'importe quel type de coup.

Malgré son nom, la "vitesse" n'est pas qu'une question de rapidité du court ; elle est plutôt la résultante de la rapidité du court et du temps disponible pour jouer. En d'autres termes, une balle qui perd moins de vitesse après avoir touché le court est plus rapide qu'une balle qui ralentit davantage. Cela dépend des forces de frottement qui s'exercent entre la balle et le court pendant que les deux sont en contact ; ces forces varient selon le couple de matériaux en contact. Cela signifie que pour une vitesse incidente et un angle d'incidence donnés, la force de frottement générée par le feutre de la balle variera en fonction de la surface dans laquelle est fabriqué le court. En conséquence, la vitesse de sortie sera également différente.

La vitesse du court peut être schématisée comme étant le temps dont dispose le joueur pour jouer un coup. On distingue deux composantes:

a. La vitesse horizontale de la balle.

Lorsqu'une balle entre en contact avec un court, une force de frottement est générée au niveau de leur interface. Cette force agit dans la direction opposée à celle du déplacement de la balle (c'est-à-dire qu'elle agit de manière à ralentir la balle). Plus le frottement est important, plus la balle perd de la vitesse et plus le relanceur dispose de temps pour atteindre la balle. Les courts qui génèrent plus de frottement sont perçus comme étant "plus lents".

b. La composante verticale du rebond de la balle.

Toute balle de tennis conforme aux Règles du Tennis doit rebondir à une hauteur allant de 1,35 m à 1,47 m après avoir été lâchée d'une hauteur de 2,54 m sur une surface dure. Cela s'explique par le fait que les balles de tennis possèdent des propriétés élastiques et renvoient une partie de l'énergie stockée dans leur structure élastique après avoir touché la surface. Les courts de tennis n'étant jamais parfaitement durs, eux aussi emmagasinent (et renvoient) de l'énergie. Après l'impact, la vitesse à laquelle la balle quitte la surface dans la direction verticale est déterminée par la vitesse verticale avant l'impact et l'énergie renvoyée dans la direction verticale. Plus l'énergie renvoyée est grande, plus le rebond de la balle sera haut, ce qui laissera au joueur plus de temps pour l'atteindre avant qu'elle ne touche le court une seconde fois. Les courts permettant des rebonds plus hauts seront perçus comme "plus lents" par les joueurs.

2. QUANTIFICATION DE LA VITESSE DU COURT ET ÉLABORATION DU SYSTÈME D'ÉVALUATION DE LA VITESSE DU COURT

La quantification de la vitesse du court repose sur des travaux théoriques réalisés par Howard Brody, dont l'objet était de modéliser l'interaction balle/surface d'après les lois de la physique. Brody a découvert que la vitesse d'un court pouvait être exprimée directement en fonction de son coefficient de frottement, lequel a été converti en un indice de vitesse sur une échelle allant de 0 à 100 (100 correspondant aux surfaces les plus rapides). Cet indice est connu sous le nom d'indice de vitesse de la surface. Les mesures de vitesse sont réalisées à l'aide d'un appareil appelé Sestée (photographie de gauche ci-dessous). L'appareil Sestée mesure la vitesse d'entrée et la vitesse de sortie d'une balle projetée contre une surface ; il est composé de deux boîtiers qui sont disposés sur la surface à mesurer. Aux deux extrémités de chaque boîtier se trouve un réseau de couples laser-récepteur. Lorsqu'une balle traverse un boîtier, elle interrompt plusieurs couples laser-récepteur (l'heure de l'horloge interne est alors enregistrée). La position relative des réseaux de couples laser-récepteur étant connue, il est possible de calculer la vitesse et l'angle.

Des études de l'ITF ont montré que les mesures de vitesse obtenues à partir de l'appareil Sestée ne concordent pas toujours avec les perceptions des joueurs. Cela se vérifiait surtout pour la terre battue et le gazon, qui sont les surfaces avec les rebonds les plus hauts et les plus bas respectivement. Ce constat semblait indiquer que l'intégration de données sur le rebond dans le calcul de la vitesse permettrait d'obtenir un consensus plus large de la part des joueurs. La mesure révisée, appelée indice de vitesse du court, intégrant les données sur le rebond a été lancée en janvier 2008. Les comparaisons effectuées par la suite entre l'indice et les témoignages des joueurs semblent indiquer que la nouvelle mesure est beaucoup plus fidèle à la perception des joueurs, quelle que soit la surface de jeu.

3. MESURE DE L'INDICE DE VITESSE DU COURT DANS LE PROGRAMME DE CLASSIFICATION DE LA VITESSE DES COURTS

L'ITF dirige un programme de classification de la vitesse des courts dans le cadre duquel les surfaces de jeu sont regroupées en cinq catégories (surfaces lentes, moyennement lentes, intermédiaires, moyennement rapides, rapides). Les surfaces sont classées en fonction de l'indice de vitesse du court et répertoriées sur le site Web de l'ITF ainsi que dans la brochure qu'elle publie chaque année, intitulée *Approved Balls and Classified Court Surfaces*. Généralement, plusieurs échantillons de 50 cm x 50 cm de la surface sont soumis en vue de sa classification. Cependant, la classification peut également être effectuée in situ, par le biais de tests réalisés sur place. A ce jour, plus de 130 surfaces ont été classées.

Bien que les classifications soient effectuées à l'aide de l'appareil Sestée, l'ITF développe actuellement un appareil de prévision dans le but d'entreprendre d'autres tests sur site. Dénommé SPRite, cet appareil (photographie de droite ci-dessous) est conçu pour être un outil de mesure de l'indice de vitesse du court plus économique et facilement transportable.

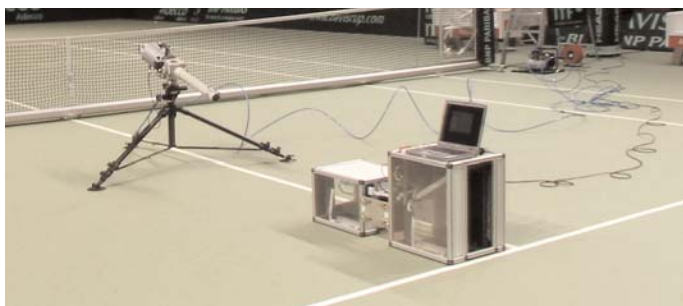


Figure 1. Sur l'essai de cour

4. INCORPORATION DE L'INDICE DE VITESSE DU COURT DANS LE RÉGLEMENT DES RENCONTRES DE COUPE DAVIS

En janvier 2008, une règle visant à restreindre les indices de vitesse de court autorisés pour les surfaces utilisées dans les rencontres de coupe Davis (à l'exception de la terre battue et du gazon) a été instaurée. Cette règle, dont l'objet est d'empêcher que les nations hôtes puissent se procurer un avantage trop important en choisissant une surface qui convient aux points forts de leurs joueurs, fixe les limites inférieure et supérieure de l'indice à 24 et 50 respectivement. Afin de déterminer ces limites, l'ITF a testé de nombreux types de surfaces différents, allant de terrains en terre battue avec un indice inférieur à 20 à des courts en moquette avec un indice proche de 60. Les résultats ont ensuite été comparés aux impressions de joueurs concernant la rapidité des courts testés. Les limites finalement retenues (24 et 50) ont été établies à partir de l'ensemble de ces informations.



Figure 2. SPRite.

Nouvelles technologies et puissance de la raquette

Crawford Lindsey (Tennis Warehouse, USA)

ITF Coaching and Sport Science Review 2008; 15 (45): 13 - 14

RÉSUMÉ

Cet article présente les facteurs clés de la technologie des raquettes de tennis et les éléments que les joueurs et les entraîneurs doivent vérifier au moment de l'achat. Il décrit la répartition de la masse, la rigidité du cadre et du tamis, ainsi que leur impact sur les performances. L'article explique en outre la différence notable qui existe entre les caractéristiques d'une raquette et la perception et la réception des différentes raquettes par le joueur de tennis.

Mots clés: Technologie, rigidité du cadre, performances de la raquette.

Renseignements: crawford@tennis-warehouse.com

INTRODUCTION

Avec l'afflux de technologies nouvelles dans le domaine des raquettes et des cordages chaque année, comment le joueur ou l'entraîneur peuvent-ils évaluer leurs conséquences sur la performance tennistique ? Chaque nouvelle technologie prétend améliorer une combinaison de facteurs tels que la puissance, le contrôle, l'effet, le confort, la maniabilité ou la stabilité. Et s'il est vrai que ces technologies améliorent un ou plusieurs de ces facteurs, la question qu'il convient alors de se poser est : "Amélioration par rapport à quoi ?" Quoi qu'il en soit, la principale préoccupation des joueurs concerne les technologies censées offrir plus de puissance. C'est à cet aspect que nous nous intéresserons plus particulièrement dans cet article.

La méthode habituelle utilisée par les joueurs pour estimer les performances potentielles d'une raquette consiste à examiner les caractéristiques de celle-ci. Généralement, il s'agit du poids, de l'équilibre, du moment d'inertie ("swingweight"), de la longueur, de la taille du tamis et de la souplesse. En ce qui concerne le cordage et le tamis, les caractéristiques qui intéressent les joueurs sont les matériaux, la jauge, la tension et le plan de cordage. Ce sont donc les différents facteurs auxquels les joueurs font attention, quelle que soit la technologie proposée par le constructeur "en extra".

Et il y a une bonne raison à cela : la plupart des nouvelles technologies modifient les performances car elles influent d'une manière ou d'une autre sur un ou plusieurs des facteurs mentionnés ci-dessus. Nous pouvons même généraliser encore plus : l'ensemble des caractéristiques citées dépendent d'une manière ou d'une autre de la répartition de la masse et de la rigidité de la raquette et toutes celles du tamis sont liées à la rigidité du cordage et du tamis. Au fond, il est possible d'analyser n'importe quelle technologie sous l'angle de l'impact qu'elle aura sur la répartition de la masse et sur la rigidité du cadre et du tamis. La contribution de la raquette à la génération de la vitesse des coups peut être attribuée en quasi-totalité à sa masse et à sa rigidité.

En voici la raison : à l'impact, la raquette se plie, se tord, se détend et tourne tandis que la balle s'écrase. La quasi-totalité de l'énergie utilisée dans ces mouvements et déformations devient alors indisponible pour relancer la balle. La flexion dépend principalement de la rigidité du cadre ; le mouvement est principalement fonction de la masse ; l'écrasement de la balle est dû à la rigidité du cordage. Par conséquent, une plus grande rigidité du cadre limite la flexion, une masse plus importante limite le mouvement et une plus grande souplesse du tamis limite la déformation de la balle. Les deux questions à se poser concernant n'importe quelle technologie sont les suivantes : l'innovation apportée au cadre augmente-t-elle la masse ou la rigidité effectives au moment du point de frappe et l'énergie restituée par le tamis est-elle plus grande que celle qui serait restituée par la même raquette si celle-ci était dépourvue de cette technologie ? La procédure d'analyse d'une technologie consiste essentiellement à déterminer la quantité d'énergie qui devient indisponible pour le renvoi de la balle.

Rôle joué par la répartition de la masse et la rigidité du cadre dans les performances

Les raquettes en bois étaient lourdes, souples, même équilibrées et avaient un petit tamis. Cela était dû au rapport force-poids du bois : il fallait une certaine quantité de matériau le long de chaque section de la raquette uniquement pour maintenir l'intégrité de la structure.

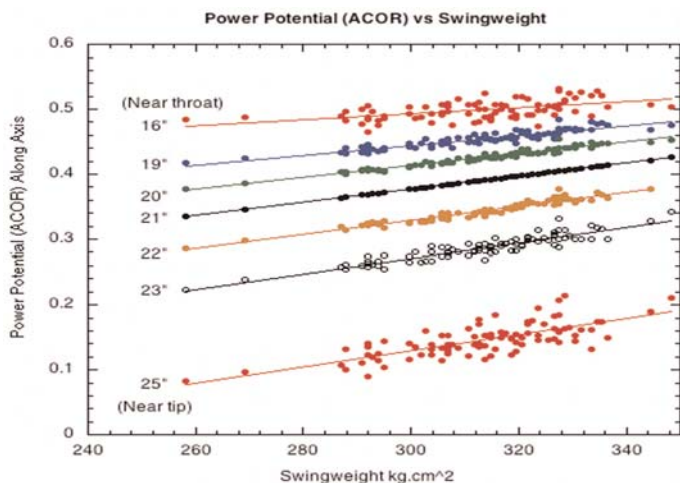
Puis est arrivé le graphite. Ce matériau était bien plus rigide et solide par unité de poids que le bois. Il était donc possible de fabriquer des raquettes plus rigides et plus solides tout en étant beaucoup plus légères. Aujourd'hui, les raquettes sont déjà tellement solides et rigides que la fabrication de raquettes encore plus solides ou rigides globalement serait contre-productif et sans aucun effet perceptible sur les performances. Si un matériau est deux fois plus solide ou rigide qu'un autre, son incorporation dans le cadre d'une raquette ne signifie pas pour autant que la raquette sera deux fois plus rigide. En effet, la rigidité dépend du type de matériau utilisé, de la quantité utilisée, de l'endroit où il est utilisé et de la façon dont il est utilisé. En revanche, si un matériau est plus solide et plus rigide par unité de poids, il est possible d'en utiliser moins à un endroit pour pouvoir utiliser plus de matériau (quel que soit le type) ailleurs. C'est pour cette raison qu'avec l'arrivée du graphite, il a été possible de fabriquer des raquettes extrêmement légères, de même que des modèles légers en tête ou, à l'inverse, lourds en tête. Mais surtout, il était désormais devenu possible de répartir la masse sur une circonférence plus importante, permettant ainsi la fabrication de grands tamis. La possibilité de déplacer la masse a permis la production de cadres véritablement différenciés et de cibler ainsi différents segments de joueurs. L'apparition du graphite a également marqué le début de l'ère du tennis moderne, basé sur la puissance.

A première vue, il pourrait sembler que nous avons désormais atteint les limites des combinaisons possibles masse-zone, ce qui fait qu'il est possible de fabriquer une raquette sur mesure en faisant varier la masse et/ou la rigidité de n'importe quelle zone. D'un autre côté, on pourrait également affirmer que l'on est encore loin d'avoir essayé toutes les combinaisons de masse et de zone possibles. D'une façon ou d'une autre, le rebond de la balle à partir de la raquette se résume au final au comportement d'une zone d'impact donnée en termes de lourdeur et de rigidité. La balle ne s'intéresse pas à la technologie qui a permis de produire ce résultat final ; elle sait simplement qu'elle circule dans l'air à une vitesse de x kilomètres par heure. (Toutefois, comme nous le verrons ci-dessous, différentes façons d'obtenir la même quantité de puissance peuvent procurer des sensations très différentes au joueur qui, lui, se préoccupe de la technologie.)

Il existe une mesure particulièrement révélatrice sur la puissance de la raquette. Elle est appelée ACOR ou encore "potentiel de puissance". Il s'agit de la mesure de la vitesse de la balle après l'impact avec une raquette immobile par rapport à sa vitesse avant l'impact. La vitesse de rebond est la conséquence ultime de toutes les composantes de la conception de la raquette : quels que soient les matériaux futuristes ou les conceptions avant-gardistes utilisés pour la fabrication des raquettes, le résultat final n'en demeure pas moins la projection de la balle à une certaine vitesse, à un certain angle et avec un certain effet. En la matière, la seule chose à retenir est la suivante : plus l'indice ACOR est élevé, plus la vitesse de rebond de la balle est grande. (Pour connaître et comparer les mesures du potentiel de puissance de différents modèles de raquettes, rendez-vous sur le site Web de Tennis Warehouse University à l'adresse <http://twu.tennis-warehouse.com>.)

Le graphique montre les potentiels de puissance mesurés pour 80 raquettes de 68,5 cm (27 in) de long pour des impacts le long de l'axe. On remarque l'existence d'un lien direct entre la puissance et le moment d'inertie (swingweight) à chaque point de frappe. Cette observation ne vaut pas en revanche pour le graphique des autres variables. La dispersion autour de la droite de tendance est principalement due à la rigidité locale du cadre au point d'impact. Pour un impact situé à 63,5 cm (25 in) de l'embase, on observe une plus grande dispersion. A cet endroit, le cadre n'est pas aussi rigide ; par

conséquent, une plus grande partie de l'énergie est dissipée dans la flexion du cadre. A mesure que les impacts se rapprochent de la zone située à 53,5 cm (21 in) de l'embase (près du "sweet spot", zone où la raquette ne fléchit pas à l'impact), le cadre fléchit moins et la puissance dépend davantage de la répartition de la masse (swingweight) ; d'autre



part, la dispersion autour de la droite de tendance est nettement moins visible. Les cadres à l'origine d'une dispersion des valeurs au-dessus de la droite de tendance sont très probablement rigides ; à l'inverse, ceux à l'origine d'une dispersion des valeurs en dessous de cette même droite sont très probablement souples.

Quoi qu'il en soit, si nous considérons la droite de tendance elle-même comme la contribution de la répartition de la masse à la puissance, et l'étendue de part et d'autre de la droite de tendance comme la contribution de la rigidité à la puissance, nous constatons alors que la marge de manœuvre est étroite pour augmenter la puissance en augmentant la rigidité car le potentiel de puissance qui s'ajoute à celui produit par la répartition de la masse est minime. Bien entendu, il est toujours possible d'ajouter de la puissance en ajoutant de la masse, mais là encore, l'intérêt est quasi nul, non seulement parce qu'il devient alors difficile de manier la raquette, mais aussi parce qu'après un certain point, l'ajout de poids est tout simplement superflu.

Rigidité du tamis et performances

C'est la même chose avec le cordage : la marge de manœuvre pour améliorer la restitution d'énergie est étroite. Tous les cordages restituent environ 95 % de l'énergie qu'ils emmagasinent. A première vue, on pourrait donc croire qu'il reste possible d'obtenir 5 % de puissance en plus. En fait, ce n'est pas tout à fait le cas. Au service par exemple, seulement un tiers de l'énergie cinétique de la raquette telle que mesurée au point d'impact est converti en énergie élastique. Seulement la moitié de cette énergie est transmise au cordage. Ainsi, le cordage ne récupère que la moitié du tiers de l'énergie ; en d'autres termes, il emmagasine 15 % de l'énergie totale. De cette énergie emmagasinée, 5 % est perdue, soit 0,7 % de l'énergie totale. On peut donc affirmer sans trop s'avancer qu'aucun progrès technologique dans le domaine du cordage ne donnera de résultats probants sur le plan de la vitesse des coups en raison d'une meilleure restitution de l'énergie.

Il y a peu de chances pour que vous remarquiez une meilleure restitution de l'énergie du cordage. En revanche, ce que vous remarquerez certainement, ce sont les améliorations technologiques de la raquette modifiant la quantité d'énergie transmise au cordage au départ. Plus l'énergie élastique transmise au cordage plutôt qu'ailleurs (déformation de la balle et flexion du cadre) est grande, plus l'énergie restituée à la balle sera grande. Pour qu'une plus grande partie de l'énergie soit récupérée par le cordage, il suffit d'assouplir le tamis. Pour ce faire, vous pouvez modifier la tension, la jauge, le matériau et la construction du cordage. Vous pouvez également modifier le système de soutien du tamis, ce qui inclut tout type de structure soutenant les cordes (oeillets, joncs, etc.), ainsi que tout type de structure accentuant la déflexion du cordage (structures de soutien amovibles ou compressibles). La manière dont vous vous y prenez pour assouplir le tamis n'a pas d'importance pour la balle. Un tamis d'une rigidité donnée produira la même vitesse de balle quelle que soit la méthode que vous avez utilisée pour l'assouplir : matériau plus souple, tension plus faible ou pose d'un

système de soutien du tamis. Concernant les systèmes de soutien conçus pour assouplir le tamis, une mise en garde est toutefois nécessaire : ces systèmes doivent restituer l'énergie avec la même efficacité que le cordage ou, sinon, ils doivent augmenter l'énergie élastique du tamis dans une proportion supérieure à la quantité d'énergie qu'ils perdent lors du processus en plus de celle perdue par le cordage seul (5 %). Si ce n'est pas le cas, il sera probablement plus efficace de diminuer la tension du cordage pour assouplir le tamis.

Perception et réception

En définitive, pour le joueur, tout n'est qu'une question de perception et de réception. Quelles que soient les caractéristiques physiques de la raquette, il est impossible de dire comment le joueur la percevra et, en fin de compte, c'est la perception qui prime. Les moyens d'influer sur la perception sont innombrables. La plupart des nouvelles technologies jouent davantage sur la perception que les différences physiques mesurées en termes de performances de la raquette, notamment telles que mesurées par le "potentiel de puissance" (ACOR). Au final, le joueur juge une raquette en fonction de ce qu'il ressent, pense et perçoit par rapport aux performances de celle-ci, ce qui par voie de conséquence a un impact réel sur ses performances avec la raquette. En ce sens, toutes les technologies se valent et sont nécessaires et bénéfiques pour le sport. Elles offrent un choix au joueur, sachant que les besoins, les objectifs, les désirs, les compétences et les inclinations varient d'un joueur à l'autre.

On peut distinguer deux phases dans le choc qui se produit entre la balle et la raquette : la phase qui concerne la balle et celle qui concerne le joueur. La quasi-totalité de la phase qui concerne la balle a lieu avant qu'il ne se produise quoi que ce soit pour le joueur. L'information de l'impact de la balle n'est transmise à la main du joueur qu'au milieu du temps d'impact environ. Rien de ce que peut faire le joueur à ce moment-là n'aura d'effet sur la balle. Les informations relatives à la rigidité, à la lourdeur ou à tout autre élément concernant l'extrémité du manche de la raquette ne seront pas retransmises à la balle suffisamment tôt pour influencer non plus sur son rebond. L'impact de la balle et l'impact sur le joueur sont séparés dans le temps, au niveau des matériaux et de la construction. La raquette qui frappe la main du joueur est différente de celle qui frappe la balle. La raquette entre le point d'impact et le manche influe sur les sensations du joueur et, par voie de conséquence, sur son interprétation de la frappe. Beaucoup de nouvelles technologies ont des conséquences sur les sensations des joueurs. En d'autres termes, elles ont un impact sur la grandeur et la durée de la force d'impact (choc) au niveau de la main, ainsi que sur la grandeur et la durée de la vibration qui se produit ensuite. Cela explique pourquoi les nouvelles technologies ont un fort impact sur la façon dont le joueur perçoit ce qui arrive à la balle, même si rien de fondamentalement différent ne se produit.

player's hand than is hitting the ball. The racquet between the impact point and the handle influences what the player feels and thus how the player interprets the hit. Many new technologies affect what the player feels. In other words, they affect the magnitude and duration of impact force (shock) at the hand as well as the magnitude and duration of the vibration aftermath. That is one reason new technologies have a great impact on the player's perception of what is happening to the ball, even if nothing significantly different is occurring.

CONCLUSION : LE JOUEUR COMME MAÎTRE DU JEU

En somme, la masse et la rigidité (cadre et tamis) prédominent sur le plan des performances de la raquette, telles que mesurées par la vitesse de rebond de la balle. D'autres facteurs interviennent, mais leurs effets sont minimes. Par ailleurs, les modifications apportées à la masse et à la rigidité ont atteint leurs limites en termes de rendement. Il ne faut donc pas s'attendre à ce que la puissance des raquettes fasse de grands bonds en avant. Les améliorations de la puissance se feront petit à petit de telle sorte qu'elles seront difficilement perceptibles. Il est possible que dans 10 ans, les raquettes d'aujourd'hui seront considérées comme totalement dépassées sur le plan de la puissance. Ce qui est certain, c'est que les changements se feront progressivement et seront à peine perceptibles. Parallèlement, les raquettes continueront d'offrir des sensations différentes et d'évoluer visuellement. C'est pourquoi des bonds en avant dans le domaine de la perception sont tout à fait envisageables, même si ce n'est pas le cas dans le domaine de la puissance des raquettes.

Cela ne veut pas dire que les joueurs ne continueront pas à développer de nouvelles techniques qui, utilisées dans le contexte des nouvelles technologies, contribueront à accroître la vitesse de la balle. L'arrivée des grands tamis a permis de mettre plus d'effet dans la balle, donnant ainsi aux joueurs la possibilité de frapper plus fort. Mais même dans ce cas, le surcroît de vitesse de la balle est dû à une plus grande vitesse du geste de frappe, et non à une plus grande puissance de la raquette. Il résulte donc d'un usage différent de la raquette. Il en va de même avec le cordage. Paradoxalement, les joueurs réussissent à exécuter des coups plus rapides avec des cordages offrant moins de puissance (en polyester par exemple) car ces cordages leur permettent d'exécuter des gestes de frappe encore plus rapides, créant ainsi un cercle vicieux d'effet et de vitesse toujours plus importants. Il ne fait donc aucun doute que c'est le joueur qui reste le maître du jeu.

Le programme Junior Tennis School de l'ITF

Luca Santilli (Fédération internationale de tennis)

ITF Coaching and Sport Science Review 2008; 15 (45): 15

RÉSUMÉ

Cet article met en vedette le projet Junior Tennis School de l'ITF qui propose sur Internet un ensemble de ressources pédagogiques destinées aux joueurs en devenir, aux entraîneurs et aux dirigeants du tennis.

Mots clés: Jeunes, éducation, Internet, école.

Renseignements: luca.santilli@itftennis.com

C'est tout à fait étonnant ce que la technologie peut apporter aujourd'hui à l'enseignement du tennis. Prenez par exemple le projet de l'ITF, baptisé Junior Tennis School, et le site Web d'apprentissage en ligne l'accompagnant qui vient d'être lancé : un monde nouveau s'ouvre aux jeunes joueurs de tennis de tous les continents, ainsi qu'aux fédérations nationales, parents, entraîneurs et dirigeants du tennis.

Comme nous sommes convaincus à l'ITF que le tennis chez les jeunes repose principalement sur L'APPRENTISSAGE, nous avons souhaité participer à l'éducation des jeunes sportifs internationaux dans des domaines liés au tennis touchant à leur future carrière et aider ainsi les fédérations nationales, les entraîneurs et les parents dans leur mission de sensibilisation et de préparation des joueurs au circuit professionnel.



Le site Web de l'ITF a donc été conçu dans le but de former les jeunes joueurs découvrant le niveau international et de leur donner des conseils pratiques. Notre souhait était d'aider les jeunes joueurs de tennis dans leur apprentissage en leur permettant de mieux comprendre la place essentielle occupée par le tennis dans leur vie quotidienne.

Quatre mois seulement après sa mise en ligne à la fin février 2008, plus de 1 400 utilisateurs de 100 nationalités différentes se sont inscrits sur le site. Au total, 17 modules d'apprentissage en ligne, de difficulté progressive, ont été élaborés pour aider les joueurs sur le court de tennis et en dehors.

Pour chaque module, les joueurs suivent une présentation PowerPoint (composée d'une vingtaine de diapositives) accompagnée de commentaires audio, puis passent un test en ligne comprenant 10 questions de type "vrai/faux" et 10 questions à choix multiples. Pour pouvoir passer au module suivant, il faut répondre correctement à au moins 80 % des questions. Au terme des 17 modules éducatifs, les jeunes joueurs reçoivent une attestation de réussite. Il est à noter que les modules sont également disponibles au format PDF et sous forme de fichiers audio.

Les modules abordent des thèmes tels que l'entraînement, l'alimentation, l'aspect mental du tennis, la lutte contre le dopage, la protection du joueur, le rôle des agents, l'histoire du tennis, etc. Ils traitent également d'autres domaines, comme le choix de l'entraîneur et du cadre

d'entraînement, et fournissent des informations aux parents, ainsi qu'aux joueurs. Le contenu de ces modules a été rédigé de façon à être facilement compris par des personnes dont la langue maternelle n'est pas l'anglais.

A l'heure actuelle, les modules sont disponibles en anglais, en français et en espagnol ; d'autres langues, comme le chinois, l'arabe et le russe, seront proposées ultérieurement.

Le site Web d'apprentissage en ligne de l'ITF, www.itfjuniorเทนนิสschool.com, met également à la disposition des utilisateurs des vidéos réalisées lors de forums pédagogiques organisés par l'ITF, donnant ainsi la possibilité aux jeunes joueurs de suivre des présentations sur des sujets tels que la protection du joueur, la lutte contre le dopage ou la prévention des blessures, de même que la possibilité d'écouter des interviews d'anciens grands joueurs professionnels comme Jiri Novak.

L'objectif de l'ITF pour l'avenir est de continuer à améliorer le site Web d'apprentissage en ligne et son contenu en le rendant plus interactif grâce aux technologies disponibles et en permettant aux utilisateurs et aux joueurs d'échanger leurs points de vue sur les thèmes abordés dans les présentations et d'évaluer les modules proposés.

Voici la liste complète des modules pédagogiques:

La lutte contre le dopage
La gestion de la carrière
Le choix du cadre d'entraînement
Le code de conduite
L'alimentation, la nutrition et la déshydratation
Le choix de l'entraîneur
La prévention des blessures
Le règlement du circuit des jeunes de l'ITF
Le média-training
L'aspect mental
Les parents
La périodisation
L'entraînement physique sur le circuit des jeunes
La protection du joueur
Le rôle de l'agent
L'histoire du tennis
Les déplacements sur les lieux de compétition de l'ITF

Le "Hit & Turn Tennis Test"

Alexander Ferrauti (Université de la Ruhr à Bochum)

ITF Coaching and Sport Science Review 2008; 15 (45): 16 - 19

RÉSUMÉ

A l'échelle internationale, il n'existe aucune procédure unique d'évaluation de l'endurance pour les joueurs de tennis. C'est pourquoi nous avons développé une procédure d'évaluation pratique pouvant être appliquée facilement à différents niveaux de performance. Le "Hit and Turn Tennis Test" est l'adaptation aux dimensions du court de tennis de la célèbre "épreuve de course navette de 20 mètres avec paliers" pour déterminer la capacité aérobie. Le test consiste à faire des allers-retours entre le coin revers et le coin coup droit le plus longtemps possible et à frapper un revers ou un coup droit à chaque signal sonore provenant d'un DVD. Le "Hit and Turn Tennis Test" est une épreuve progressive comprenant 20 paliers. Les mesures réalisées sont le nombre maximum de paliers atteint et le nombre de coups exécutés au dernier palier, ainsi que l'estimation de la consommation maximale d'oxygène (VO₂max). Par ailleurs, les mesures de lactatémie permettent de déterminer les seuils aérobie et anaérobie lors d'un exercice sous-maximal. Le présent article explique de manière détaillée la procédure d'évaluation, ainsi que l'analyse des données obtenues.

Mots clés: diagnostic spécifique au tennis, endurance, consommation maximale d'oxygène, épreuve de course navette de 20 mètres.

Renseignements: alexander.ferrauti@rub.de

INTRODUCTION

A l'échelle internationale, il n'existe aucune procédure unique d'évaluation de l'endurance pour les joueurs de tennis. Généralement, une épreuve de course par paliers avec augmentation linéaire de la vitesse de course est utilisée. Les critères d'évaluation sous-jacents, tels que l'environnement (test sur le terrain ou sur tapis roulant en laboratoire), la vitesse de départ (exemple : 2,5 m/s ou 10 km/h), l'augmentation de la vitesse à chaque palier (exemple : 0,4 ou 0,5 m/s ou 2 km/h), la durée de chaque palier (2-10 min) et les paramètres de l'effort sous-maximal (différents seuils lactiques) et de l'effort maximal (exemple : VO₂max) diffèrent complètement selon les écoles de pensée (1). En conséquence, il n'existe pas de données comparables à l'échelle internationale des meilleurs joueurs de tennis du monde.

D'une manière générale, il n'est pas certain qu'une épreuve de course unidirectionnelle soit satisfaisante en ce qui concerne le profil des exigences spécifiques du tennis. Une étude pilote de notre groupe de travail a montré que les besoins énergétiques en tennis sont clairement limités par l'économie des frappes, la masse corporelle et la spécificité de la coordination des courses. Il n'est donc pas étonnant que plusieurs projets en faveur d'une évaluation spécifique de l'endurance au moyen d'un lance-balles aient été publiés par le passé (2). L'insuffisance des résultats obtenus avec ces tests et les nombreux degrés de liberté pour la résolution individuelle des difficultés posées par les tests (vitesse de frappe, technique de course, etc.) sont les principales raisons pour lesquelles les tests réalisés avec des lance-balles n'ont jamais été adoptés à l'échelle internationale.

Une seule procédure d'évaluation spécifique au sport pratiqué a été établie au cours des 15 dernières années dans la sphère internationale. Le test en question, à savoir "l'épreuve de course navette de 20 mètres avec paliers" qui est conçue pour déterminer la capacité aérobie, suit un protocole clairement défini et tient compte des changements de direction propres à la discipline sportive pratiquée (3). Concrètement, les sportifs doivent effectuer jusqu'à 40-60 courses de 20 mètres et changer de direction à chaque "bip" sonore émis par un lecteur de CD. Ce test, normalisé pour différents groupes d'âge et validé par la VO₂max, pourrait s'avérer intéressant pour évaluer l'endurance des joueurs de tennis. D'un autre côté, les distances que doivent parcourir les joueurs de tennis au moyen d'un jeu de jambes spécifique sont plus courtes. Notre objectif a donc été de mettre au point un test d'évaluation de la condition aérobie adapté au tennis, puis de le transposer aux dimensions du court de tennis.

LE "HIT & TURN TENNIS TEST"

Informations générales sur le test

Le "Hit and Turn Tennis Test" est un test progressif visant à déterminer la condition physique des joueurs de tennis. Il se déroule sur un court de tennis et peut être effectué, raquette en main, par un ou plusieurs joueurs simultanément. Le test consiste à courir le plus longtemps possible en suivant le rythme de course imposé par des signaux sonores émis à intervalles réguliers. Pendant la durée du test, le joueur doit exécuter les types de pas et les frappes prédéterminés. La personne doit s'arrêter lorsqu'elle ne peut plus suivre le rythme dicté par les signaux. Le niveau maximum atteint est ensuite consigné et enregistré.

Jeu de jambes et exécution des frappes

Pendant le test, les joueurs doivent courir le long de la ligne de fond de court et frapper un dispositif pendulaire surmonté d'une balle (Figure 1) avec leur coup droit ou leur revers à chaque signal sonore. Les systèmes pendulaires sont disposés sur chaque ligne de côté du terrain de double. Il est demandé aux joueurs de frapper le dispositif au moyen des techniques de frappe qu'ils utilisent en compétition (exemple : revers à une main ou à deux mains uniquement). La frappe doit être suffisamment forte pour que le sommet du dispositif pendulaire touche le sol.



Les systèmes pendulaires sont placés sur chacune des lignes de côté du terrain de double. Les deux dispositifs sont espacés de 11 mètres exactement. Il est donc également possible de faire le test en dehors d'un court de tennis ; il suffit alors de mesurer une piste de course en ligne droite de 11 mètres. Avec deux dispositifs pendulaires, il est possible de tester deux joueurs simultanément. Un maximum de 8 joueurs peuvent être testés en même temps sur un même court (Figure 2).

Figure 1. Dispositif pendulaire surmonté d'une balle pour la simulation des frappes.

L'illustration du déroulement du test montre deux joueurs droitiers ou gauchers se tenant face à face au centre de la ligne de fond de court. Le sens de course des deux joueurs est directement opposé puisque la

consigne sonore de jouer le coup droit ou le revers en premier est prédéterminée par le DVD. Il est donc impossible que les joueurs se heurtent au moment de la simulation des frappes. Bien entendu, il est également possible pour un joueur de faire le test seul. Le jeu de jambes avant et après la simulation de la frappe est prédéterminé de manière précise. Le superviseur du test ou l'entraîneur doit contrôler la qualité d'exécution du jeu de jambes et des frappes.

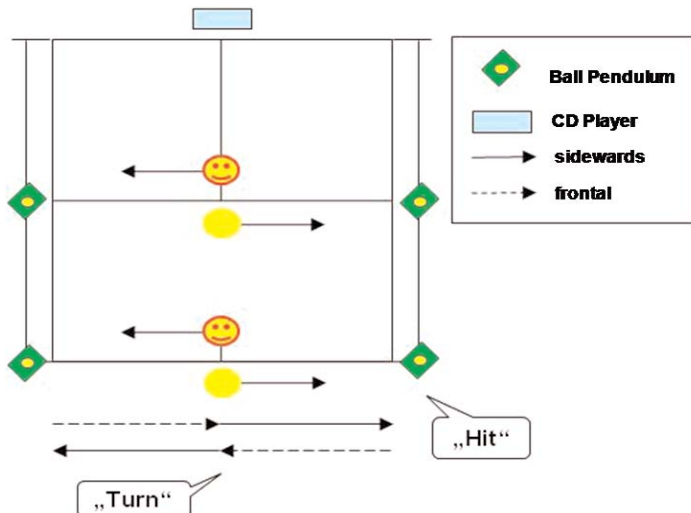


Figure 2. Déroulement du test et sens de course

Au début de chaque palier du test, le joueur se tient debout, de face, au centre de la ligne de fond de court. Au signal de départ, il se tourne de côté et court en direction du coin imposé, revers ou coup droit. Après avoir frappé le dispositif pendulaire, le joueur repart en direction du centre du court à l'aide de pas de côté ou de pas croisés dans une position frontale. Au moment où il franchit le centre de la ligne de fond de court, il se tourne de nouveau de côté et poursuit sa course en direction du coin opposé (Figure 2).

Conception progressive du test

Le "Hit and Turn Tennis Test" est un test progressif comprenant 20 paliers. Le test démarre doucement, puis augmente progressivement en intensité. Au premier palier, la vitesse de course est très lente, mais elle augmente ensuite à chaque palier suivant. Au premier palier, l'intervalle de temps entre la frappe de coup droit et la frappe de revers est de 5 secondes environ, puis il est réduit de 0,1 seconde à chaque palier suivant jusqu'à atteindre trois secondes au vingtième et dernier palier. La durée de tous les paliers est d'environ 55 secondes. Cette durée correspond à celle des points les plus longs observés dans un match de tennis.

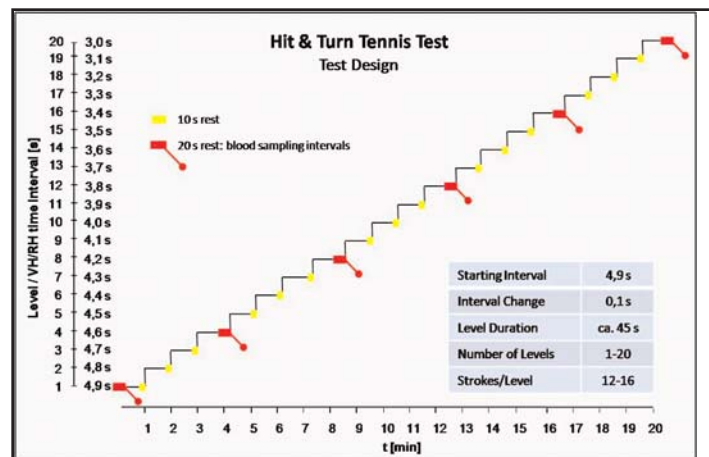


Figure 3. Conception progressive du test

Chaque palier est entrecoupé d'une période de repos de dix secondes, pendant laquelle le joueur doit se replacer à la

ligne de fond de court. Les paliers 4, 8, 12 et 16 sont suivis d'une pause plus longue de 20 secondes pouvant servir à effectuer des prélèvements sanguins en vue de déterminer la lactatémie. La mesure du lactate sanguin est facultative et ne doit être réalisée que par du personnel qualifié (Figure 3).

L'avantage d'effectuer en parallèle des mesures du lactate sanguin est le suivant : outre le niveau de performance maximal (qui est fortement dépendant de la motivation), vous pouvez estimer le seuil lactique correspondant à un effort sous-maximal. Si vous souhaitez tester un groupe de joueurs en même temps, vous pouvez omettre ces mesures car dans le cadre d'une réalisation simultanée du test, la pression induite par la compétition stimulera suffisamment la motivation de chaque joueur. Dans ce cas, la seule variable mesurée est le niveau maximum atteint.

Signaux

Chaque palier commence par un décompte de trois secondes et une consigne choisie de manière aléatoire : "revers" ou "coup droit". La personne testée doit suivre cette consigne pour effectuer sa première course en direction du coin coup droit ou du coin revers. Chaque série de trois bips signale la fin du palier. La consigne "lactate" indique le début d'une période de repos de 20 secondes pendant laquelle des prélèvements peuvent être effectués.

Préparation du test

Avant de démarrer le test, tous les participants doivent regarder les instructions visuelles du DVD. Il convient ensuite de placer les systèmes pendulaires surmontés d'une balle sur les lignes de côté du terrain de double, puis de procéder à un contrôle opérationnel. Une marque signalant le centre de la ligne de fond de court doit être tracée, si ce n'est pas déjà le cas. Si le test a lieu en dehors d'un court de tennis, les systèmes pendulaires doivent être placés aux deux extrémités d'une ligne droite de 11 mètres dont le centre devra être signalé à l'aide d'une marque. Il est important de s'assurer que le lecteur de DVD et le DVD fonctionnent correctement.

Une fois que les joueurs sont prêts, ils doivent se mettre en position, raquette en main, au centre de la ligne de fond de court. Le test progressif peut alors être sélectionné à partir du menu du DVD. Il commence par un décompte de trois secondes et la consigne "revers" ou "coup droit". A partir de cet instant, les participants au test doivent courir lentement dans la direction qui leur est indiquée.

INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS DU TEST

Performance maximale

Les mesures les plus importantes qui sont effectuées sont le niveau maximum atteint et le nombre de coups exécutés au dernier palier. Une table de correspondance a été établie et validée : elle permet d'obtenir à partir des scores réalisés au test la catégorie de performance générale dans laquelle se situe le participant ainsi qu'une extrapolation de sa consommation maximale d'oxygène (VO_{2max}). Pour l'instant, la table comprend uniquement les valeurs standard pour des joueurs de sexe masculin âgés de plus de 15 ans (Table 1 et Figure 4).

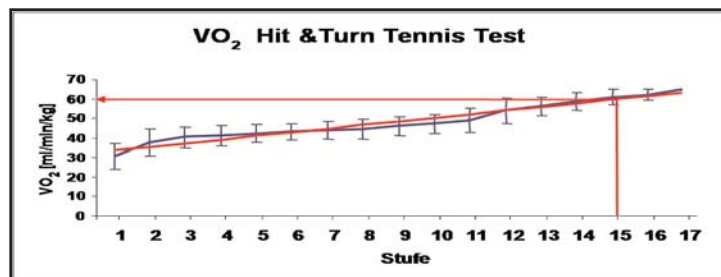


Figure 4. Relation entre le niveau atteint au test et la consommation relative d'oxygène pour des joueurs de tennis de sexe masculin (n=26).

Performance sous-maximale

Après les paliers 4, 8, 12 et 16, ainsi qu'à la toute fin du test (palier 20), des échantillons de sang peuvent être prélevés afin de déterminer les taux de lactate sanguin. Ces valeurs permettent de calculer les seuils lactiques lors d'un exercice sous-maximal. L'évaluation de la performance sous-maximale présente deux avantages importants : (1) elle ne dépend pas de la motivation et de l'effort de la personne testée et (2) le joueur peut arrêter le test avant d'être complètement épuisé.

VO ₂ max [ml/min/kg]	Niveau [0]	Strokes																Categorie							
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16								
4,9	1																								
4,8	2																								
4,7	3																								
4,6	4																								
4,5	5																								
4,4	6																								
4,3	7																								
4,2	8																								
4,1	9	45,0	45,0	45,1	45,2	45,3	45,4	45,5	45,6	45,8	46,0	46,2	46,4	46,6	46,8	47,0	47,2	47,4	47,6	47,8	48,0				
4,0	10	48,0	48,0	48,1	48,2	48,3	48,4	48,5	48,6	48,8	49,0	49,2	49,4	49,6	49,8	50,0									
3,9	11	50,0	50,0	50,1	50,2	50,3	50,4	50,5	50,6	50,8	51,0	51,2	51,4	51,6	51,8	52,0									
3,8	12	52,0	52,0	52,1	52,2	52,3	52,4	52,5	52,6	52,8	53,0	53,2	53,4	53,6	53,8	54,0									
3,7	13	54,0	54,0	54,1	54,2	54,3	54,4	54,5	54,6	54,8	55,0	55,2	55,4	55,6	55,8	56,0									
3,6	14	56,0	56,0	56,1	56,2	56,3	56,4	56,5	56,6	56,8	57,0	57,2	57,4	57,6	57,8	58,0									
3,5	15	58,0	58,0	58,1	58,2	58,3	58,4	58,5	58,6	58,8	59,0	59,2	59,4	59,6	59,8	60,0									
3,4	16	60,0	60,0	60,1	60,2	60,3	60,4	60,5	60,6	60,8	61,0	61,2	61,4	61,6	61,8	62,0									
3,3	17	62,0	62,0	62,1	62,2	62,3	62,4	62,5	62,6	62,7	62,8	63,0	63,2	63,4	63,6	63,8	64,0								
3,2	18	64,0	64,0	64,1	64,2	64,3	64,4	64,5	64,6	64,7	64,8	65,0	65,2	65,4	65,6	65,8	66,0								
3,1	19	66,0	66,0	66,1	66,2	66,3	66,4	66,5	66,6	66,7	66,8	67,0	67,2	67,4	67,6	67,8	68,0								
3,0	20	68,0	68,0	68,1	68,2	68,3	68,4	68,5	68,6	68,7	68,8	69,0	69,2	69,4	69,6	69,8	70,0								

Table 1 : Evaluation de la performance et estimation de la consommation maximale d'oxygène (VO₂max)* en fonction du niveau maximum atteint au test. Ces valeurs sont valables uniquement pour des joueurs de sexe masculin âgés de plus de 15 ans. * D'après l'équation fonctionnelle f(x) = 2 x + 30, Niveau {8;20}

L'INTERPRÉTATION DES MESURES DU LACTATE SANGUIN PEUT ÊTRE EFFECTUÉE DE DEUX MANIÈRES DIFFÉRENTES.

Utilisation d'une table de correspondance

Le palier auquel le participant présente pour la première fois une lactatémie supérieure à 4 mmol/l est enregistré (et/ou une lactatémie supérieure à 6 mmol/l). A l'aide de la table suivante, il est facile d'obtenir une estimation de la capacité aérobie spécifique au tennis. Ces valeurs sont valables uniquement pour des joueurs de sexe masculin âgés de plus de 15 ans.

Palier	> 4 mmol/l	> 6 mmol/l
0-4	Médiocre	Très médiocre
5-8	Moyenne	Médiocre
9-12	Bonne	Moyenne
13-16	Excellente	Bonne
17-20	Champion de classe mondiale	Excellente

Table 2. Mise en correspondance simple entre la capacité aérobie et les taux de lactate sanguin mesurés après les paliers 4, 8, 12, 16 et 20.

Calcul des seuils lactiques au moyen d'une interpolation linéaire:

Afin de déterminer le palier auquel un joueur atteint une certaine lactatémie (par exemple, 4 mmol/l), vous pouvez utiliser l'équation suivante :

$$f_1 - f_0$$

$$\text{Palier } 4 \text{ mmol} = f_0 + \frac{(x - x_0)}{x_1 - x_0}$$

Exemple:

Palier 4: 3 mmol/l (x₀, f₀) = (4, 3)

Palier 8: 6 mmol/l (x₁, f₁) = (8, 6)

$$6 - 3$$

$$\text{Palier } 4 \text{ mmol} = 3 + \frac{(x - 4)}{8 - 4}$$

$$\text{Palier } 4 \text{ mmol} = 5.1$$

Résultat : pendant le "Hit and Turn Tennis Test", le joueur atteint une lactatémie de 4 mmol/l immédiatement après le palier 5.

EXEMPLES INDIVIDUELS D'INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS DU TEST

La Figure 5 montre les résultats individuels de deux joueurs de sexe masculin dont le niveau tennistique est différent. Le joueur RG occupe la 576e place du classement ATP. Il a terminé le test épuisé à la fin du palier 17. Par rapport au joueur RZ, sa VO₂max est nettement supérieure et les mesures de sa lactatémie aux paliers 4, 8 et 12 sont nettement inférieures. L'utilisation des tables 1 et 2 a permis de déterminer la capacité d'endurance spécifique au tennis comme étant "excellente" pour le joueur RG et "moyenne" pour le joueur RZ.

Joueur RG (576e à l'ATP)

Arrêt du test : Palier 17 (terminé) Evaluation : excellente

VO₂max : mesure : 67,0 ml/min/kg

d'après la table 1 : 64,0 ml/min/kg

4 mmol/l : interpolation : palier 14,2

d'après la table 2 : 13-16 Evaluation : excellente

Joueur RZ (joueur de 4e division)

Arrêt du test : Palier 12 (terminé) Evaluation : moyenne

VO₂max : mesure : 51,0 ml/min/kg

d'après la table 1 : 54,0 ml/min/kg

4 mmol/l : interpolation : palier 10,3

d'après la table 2 : 8-12 Evaluation : bonne

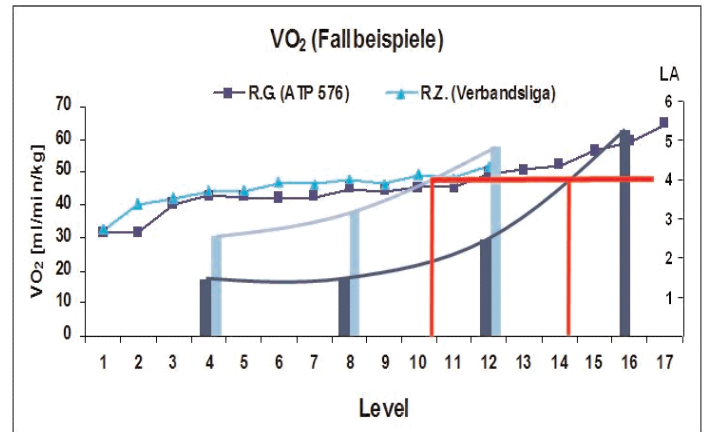


Figure 5. Illustration des résultats du test pour deux joueurs.

ENTRAÎNEMENT PAR BIPS SONORES

Le DVD contient des fichiers spéciaux utilisables pour un entraînement de l'endurance sur le court ("entraînement par bips sonores"). Il s'agit de séquences d'une durée de trois minutes correspondant à des paliers spécifiques. L'intensité de l'entraînement peut être continue ou variable. Les niveaux

d'entraînement par bips doivent dépendre des résultats du test (Fig. 5).

Exemples d'entraînement pour le joueur RZ (4^e division)

Méthode d'intensité continue

4 x 3 min

Palier 10

(travail du seuil anaérobie)

Repos de 2 min

Méthode d'intensité variable

3 min Palier 7

3 min Palier 12

3 min Palier 8

3 min Palier 13

3 min Palier 5

Références

1. Stegmann H, Kindermann W, Schnabel A: Lactate kinetics and individual anaerobic threshold. *Int J Sportsmed* 2, 1981, 160-165.
2. Weber K: Der Tennissport aus internistisch-sportmedizinischer Sicht. St. Augustin, Richarz 1987.
3. Léger LA, Mercier D, Gadoury C, Lambert J: The multistage 20 metre shuttle run test for aerobic fitness. *J Sports Sciences* 6, 1988, 93-101.

Intérêt de l'analyse descriptive en tennis

Scott Over (Fédération Internationale de Tennis) et Peter O'Donoghue (UWIC)

ITF Coaching and Sport Science Review 2008; 15 (45): 20 - 22

RÉSUMÉ

Cet article est une étude des informations et des analyses tennistiques recueillies au moyen de la technologie et de l'analyse descriptive pour avoir une vue d'ensemble des normes et des tendances du tennis moderne. Bien qu'il s'intéresse principalement aux constatations faites dans le tennis professionnel, il pourra aider les entraîneurs et les joueurs à définir leur entraînement et à adapter leur stratégie pour la compétition.

Mots clés: Analyse tennistique, statistiques de match, notation des performances.

Renseignements: scott.over@itftennis.com et podonoghue@uwic.ac.uk

INTRODUCTION

Les systèmes d'analyse descriptive remonteraient au temps des Egyptiens. Ils utilisaient des symboles et des hiéroglyphes qui représentaient des pas de danse et des enchaînements de pas. Depuis ce temps, l'analyse descriptive a fait d'énormes progrès. Aujourd'hui, les analystes dans de nombreux sports utilisent des systèmes informatiques et des caméras personnalisés, des dispositifs de suivi de la trajectoire de la balle et des logiciels statistiques pour décrire les complexités de la discipline sportive étudiée.

Au plus haut niveau, de nombreux entraîneurs sportifs sont épaulés par des analystes à plein temps. Ils examinent les schémas de jeu, tactiques, habitudes et caractéristiques de leurs joueurs et de leurs adversaires sans aucun parti pris dans l'optique d'identifier des moyens de gagner. L'analyse peut avoir lieu avant, après ou pendant un match. En tennis, il n'est pas courant de faire appel à un analyste personnel qui comprend le jeu du joueur, a les moyens d'utiliser du matériel et des programmes d'analyse ou est capable d'apporter un retour d'information objectif et fiable. En général, c'est à l'entraîneur, avant et après le match, et au joueur, pendant le match, d'assumer le rôle de l'analyste. Mais cela suffit-il ? Le tennis ne pourrait-il pas tirer parti d'un retour d'information plus détaillé apporté aux joueurs ?

Pourtant, l'analyse du jeu existe bel et bien en tennis et elle peut fournir des informations générales précieuses pour adapter l'entraînement avant les matches en fonction des circonstances. Pour la plupart des entraîneurs, un moyen facile de réaliser ce travail est de se servir des découvertes faites par d'autres experts afin que l'entraînement puisse être plus précis qu'il ne l'est actuellement. Tout le monde n'a pas le temps d'analyser des milliers d'heures d'images de matches de Grand Chelem et de déterminer les différences tactiques qui existent entre les joueurs. En revanche, certaines personnes disposent du temps et des connaissances nécessaires. Alors, pourquoi ne pas tirer parti des informations disponibles ?

Des faits objectifs doivent être consignés en direct pendant chaque rencontre, puis rappelés à l'issue de la prestation du joueur non seulement pour fournir un retour d'information sur les causes des erreurs commises et leurs conséquences, mais aussi pour apporter des réponses techniques et tactiques positives afin de favoriser l'amélioration des performances (Hughes et Franks, 1997 ; Hughes et Franks, 2004).

PÉRIODISATION EN FONCTION DE LA SURFACE DE JEU.

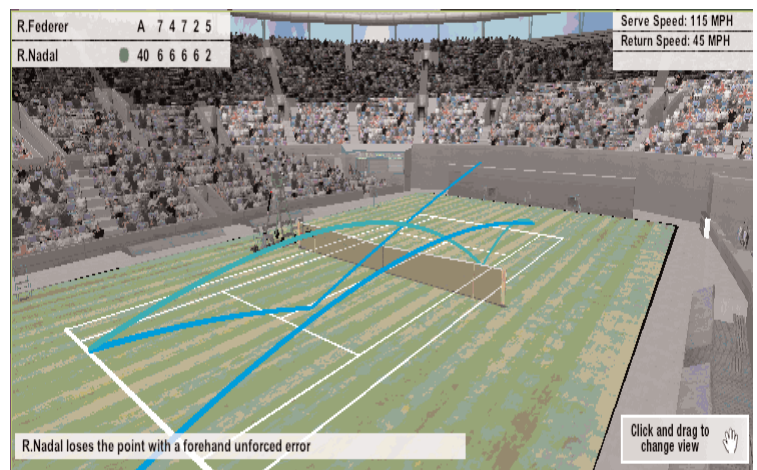
Les résultats d'études mettent en évidence les différences existant entre les jeux pratiqués sur les différentes surfaces, ce qui permet aux joueurs et aux entraîneurs de se préparer en ayant une meilleure connaissance de la nature du jeu en fonction de la surface. Les joueurs peuvent planifier leur saison en fonction des tournois qu'ils ciblent en priorité, des surfaces de jeu de ces tournois et choisir ainsi les tournois de préparation en conséquence. L'entraînement annuel peut être périodisé en tenant compte des différentes saisons, comme la saison sur terre battue, la saison sur gazon et la saison sur dur,

permettant ainsi de varier l'entraînement en l'adaptant à la surface de jeu.

Par exemple, les joueurs mettent en place des stratégies différentes en matière de placement des services selon le tournoi du Grand Chelem qu'ils disputent (Unierzyski et Wieczorek, 2004) ; ainsi, ils utilisent le service extérieur plus souvent à Roland Garros et visent davantage la ligne médiane à Wimbledon. Autre différence notable : un plus grand nombre de services sont relancés dans le court à l'Open d'Australie qu'à Wimbledon (Hughes et Clarke, 1995). Par ailleurs, le pourcentage de points disputés en fond de court varie selon la surface : 51 % à Roland Garros, 46 % à l'Open d'Australie, 35 % à l'US Open et seulement 19 % sur le gazon de Wimbledon. Les informations de ce type permettent aux entraîneurs de connaître les tactiques et schémas de jeu types utilisés sur chaque surface.

STRATÉGIE DE JEU ET SCHÉMAS TACTIQUES EN FONCTION DU SCORE

Plusieurs observations intéressantes ont été faites concernant la stratégie des joueurs en fonction du score. O'Donoghue et Scully (1999) ont analysé des rencontres de simple messieurs en Grand Chelem au cours desquelles les deux joueurs s'étaient retrouvés à égalité, en avance et en retard au score suite à des breaks à un moment ou à un autre du match. L'indicateur de stratégie utilisé était la proportion de points où le joueur était monté au filet. Le constat qui a été fait est que les vainqueurs de ces matches avaient su garder la



même stratégie de jeu indépendamment du score. A l'inverse, les vaincus avaient eu tendance à monter au filet moins souvent lorsqu'ils s'étaient retrouvés en avance au score après avoir fait le break. Les auteurs de l'étude ont conclu que l'abandon d'une stratégie qui avait permis au joueur de faire le break était l'un des principaux facteurs expliquant sa défaite.

De même, il a été constaté que les joueurs sont davantage susceptibles de monter au filet lorsqu'ils servent que lorsqu'ils relancent (O'Donoghue et Ingram, 2001). Cette information peut être utilisée pour aider les joueurs à se préparer et à prendre des

décisions tactiques relatives aux jeux de service et, lors des jeux de retour, à prêter une attention particulière aux passings et aux retours croisés.

O'Donoghue (2007) a analysé la proportion de points où les joueurs sont montés au filet lorsqu'ils avaient une balle de jeu, lorsqu'ils devaient sauver une balle de break et lorsqu'ils disputaient un point "normal" dans un jeu. Dans le tennis féminin, la stratégie n'était pas modifiée dans les matches de simple ; en revanche, dans le tennis masculin, les joueurs montaient davantage au filet dans les jeux de service lorsqu'ils devaient écarter une balle de jeu pour l'adversaire que lorsqu'ils disputaient des points normaux.

DURÉES DES ÉCHANGES

Les durées des échanges et les temps de récupération entre les échanges renseignent sur les exigences des différents niveaux de compétition en tennis (Collinson et Hughes, 2002). O'Donoghue et Ingram (2001) ont mesuré les durées des échanges dans les tournois du Grand Chelem entre 1997 et 1999, tandis que Brown et O'Donoghue (2008) ont déterminé la longueur moyenne des échanges dans les rencontres de simple féminin et de simple masculin en 2007. Les résultats de ces deux études, illustrés dans la Figure 1, ont révélé que les échanges duraient plus longtemps dans les matches de simple féminin que dans les matches de simple masculin. D'autre part, il a été démontré que la surface de jeu avait un effet sur la longueur des échanges, des différences ayant été observées au niveau de la durée des échanges entre les différents tournois. Cependant, les écarts constatés entre les tournois tendent à se réduire depuis la fin des années 90. Ce constat est particulièrement vrai lorsque l'on examine la différence de durée des échanges entre Roland Garros et Wimbledon dans les matches de simple féminin comme dans les matches de simple masculin.

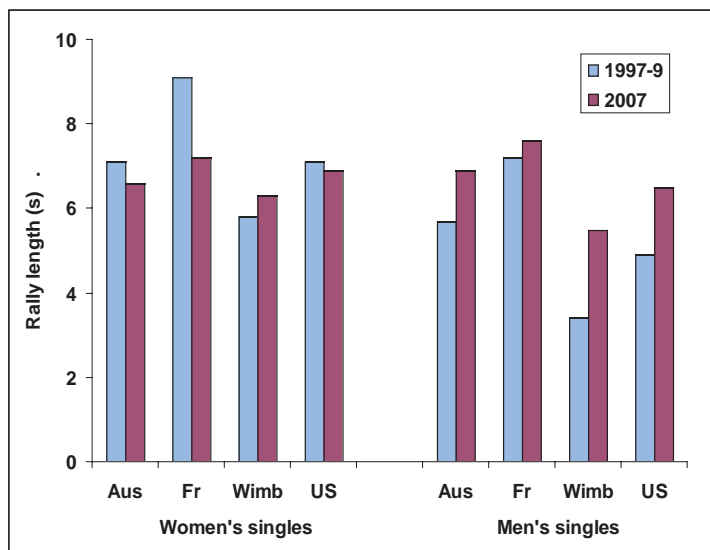


Figure 1. Longueur des échanges de différents matches de simple (années 90 et 2007).

	Wimbledon	French Open
Verlinden et al (2004)	2.6	4.5
Unierzyski and Wierzorek (2004)	2.6	6.0

Tableau 1. Nombre moyen de coups par échange dans les matches de simple masculin.

RAPPORT TRAVAIL/REPOS.

Le Tableau 2 présente les similitudes et les différences qu'un entraîneur doit prendre en compte au moment de concevoir ou de périodiser l'entraînement pour la saison sur terre battue ou sur gazon et la variation de la durée des échanges entre le tennis féminin et le tennis masculin. Il montre des différences nettes au niveau des caractéristiques des rencontres et les données qu'il contient peuvent aider à rendre l'entraînement plus efficace en tenant compte des spécificités du jeu selon la surface. Si on compare le style de jeu pratiqué typiquement par une joueuse à Roland Garros, où la durée des échanges est de 8 s et la part des échanges dans un match est de 20,5 %, à celui pratiqué par un joueur type à Wimbledon (3,5 s et 11,5 %, respectivement), on constate des différences considérables. Ces chiffres indiquent par conséquent que le rapport travail/repos est de 1 sur 4 pour une joueuse à Roland Garros, alors qu'il n'est que de 1 sur 9 pour un joueur à Wimbledon. Il s'ensuit que l'entraîneur doit faire un certain nombre d'ajustements importants au niveau des programmes d'entraînement.

	Roland Garros Femmes	Wimbledon Femmes	Roland Garros Hommes	Wimbledon Hommes
Durée des échanges (s)	8	6	5,5	3,5
Intervalle entre deux services (s)	10,5	10,5	10	10,5
Intervalle entre deux points (s)	19,5	19	20	18,5
Intervalle entre deux jeux sans changement de côté (s)	28	27,5	28	27
Intervalle entre deux jeux avec changement de côté (s)	100	94	103	84
Part des échanges dans un match	20,5 %	17 %	15 %	11,5 %

Table 2. Male and Female time factors at Wimbledon and Roland Garros (O'Donoghue and Liddle, 1998).

DISTANCE PARCOURUE ET DÉPLACEMENT

Les méthodes d'analyse de l'activité des joueurs pendant les échanges incluent le calcul de la distance parcourue (Underwood et McHeath, 1977) et l'examen des déplacements effectués (Richers, 1995). Depuis 1977, le tennis a connu de grandes avancées technologiques, notamment l'arrivée de dispositifs de suivi automatique des joueurs qui sont utilisés par les services de diffusion lors de la retransmission des matches de tennis. Les technologies de ce genre permettent de calculer non seulement les distances parcourues, mais aussi la vitesse de déplacement, d'accélération et de décélération. Richers (1995) a analysé les pas réalisés par les joueurs pendant les échanges. Elle a défini un déplacement continu comme étant une série de pas effectués sans changement de direction. L'étude a révélé que le nombre de pas effectués lors de déplacements continus était comparable d'une surface à une autre (5,4 pas sur les courts en dur et 5,7 pas sur les courts en terre battue et en gazon). Toutefois, les déplacements continus réalisés lors des échanges sur gazon étaient moins nombreux que sur les autres surfaces, d'où des échanges plus courts disputés sur gazon.

Ferrauti et Weber (2001) ont découvert que sur terre battue 80 % de toutes les balles jouées en fond de court nécessitent un déplacement de 2,5 mètres maximum et que le joueur exécute sa frappe dans une position droite. D'autre part, ils ont constaté qu'environ 10 % des balles à jouer étaient distantes de 2,5 à 4,5

mètres, nécessitant une glissade de la part du joueur et que seulement 5 % des balles étaient éloignées de plus de 4,5 mètres, nécessitant la réalisation d'une course complète. Seul un petit nombre de balles étaient jugées comme hors de portée. Ces conclusions, bien que spécifiques au tennis sur terre battue, donnent un aperçu des proportions des différents types de déplacements réalisés et des distances parcourues lors d'un match et doivent donc servir de guide à l'entraîneur lors des séances d'entraînement.

La méthode d'entraînement "speed, agility, quickness" (vitesse, agilité, rapidité) est maintenant courante dans le sport de haut niveau ; toutefois, ce mode d'entraînement est souvent appliqué sans une connaissance complète des exigences des disciplines sportives concernées dans le domaine de l'agilité. En tennis, Robinson et O'Donoghue (2008) ont découvert que les tournants ou les changements de direction par échange étaient plus nombreux à Wimbledon qu'à Roland Garros. D'autre part, ils ont constaté que les joueurs pouvaient s'arrêter au centre de la ligne de fond de court entre les frappes plus souvent aux Internationaux de France qu'à Wimbledon, d'où un plus grand nombre de freinages et d'accélération par échange sur terre battue que sur gazon. Ces résultats sont utiles pour comprendre les risques de blessures inhérents à la pratique du tennis à différents niveaux, ainsi que pour se rendre compte que la capacité à changer de direction est essentielle sur gazon et que les joueurs ont davantage besoin de réaliser des freinages et des accélérations sur terre battue.

STYLES DE JEU INDIVIDUELS

O'Donoghue (2004) a établi un lien entre les indicateurs de performance dans les performances type et les tendances communes observées pour un groupe de joueurs de même niveau. Cette approche a également mis en évidence le degré de régularité ou d'irrégularité des performances des joueurs dans divers secteurs du jeu. La Figure 2 représente le profil de performance de Pete Sampras ; celui-ci indique à un adversaire potentiel que Sampras sert régulièrement des premières et des secondes balles rapides, a un pourcentage régulièrement élevé de points remportés sur ses premiers services et monte au filet sur un nombre relativement élevé de points par rapport aux autres joueurs. Le profil montre également que le pourcentage de points remportés par Sampras lorsqu'il doit servir une seconde balle est irrégulier, de même que le nombre de doubles fautes qu'il commet. La possibilité pour un entraîneur d'analyser le jeu d'un adversaire au moyen de cette

CONCLUSION : MISE EN APPLICATION DE L'ANALYSE DESCRIPTIVE

Pour conclure, il est essentiel que les entraîneurs prennent connaissance et transmettent aux joueurs les résultats de la recherche sur les tendances, les normes et les différences observées en tennis et qu'ils ne soient pas découragés par le caractère parfois complexe des analyses. L'approche pratique des analystes et une plus grande sensibilisation des entraîneurs permettront de parvenir à une meilleure connaissance du tennis et de ses caractéristiques par le biais de ces diverses techniques d'analyse.

Références

Bergeron, M. F., Maresh, C. M., Kraemer, W. J., Abraham, A., Conroy, B., and Gabaree, C. (1991). Tennis: A physiological profile during match play. *International Journal of Sports Medicine*, 12, 474-479

Boffin, D. (2004), Aggressiveness of shots played by winning and losing players in men's singles tennis at Grand Slam tournaments, B.Sc Hons Dissertation, University Of Wales Institute Cardiff.

Collinson, L. and Hughes, M. (2003), Surface effect of elite female tennis players. *Journal of Sports Sciences*, 21, 266-267.

Elliott, B., Dawson., and Pyke, B. (1985). The energetics of singles tennis. *Journal of Human Movement Studies*, 11, 11-20.

Ferrauti, A. and Weber, K (2001). Stroke situations in clay court tennis. Unpublished data

Furlong, J. (1995), 'The service in lawn tennis: How important is it?'. In *Science and Racket Sports*, (editors Reilly, T., Hughes, M. and Lees, A.). E and FN Spon, pp. 266-271.

Girard, O. and Millet, G. (2004), 'Effects of ground surface on the physiological and technical responses in young tennis players'. *Science and Racket Sports III*, (edited by Lees, A., Kahn, J. and Maynard, I.) London: Routledge, pp..

Hughes, M. and Clarke, S. (1995), 'Surface effect on elite tennis strategy' In *Science and Racket Sports*, (editors Reilly, T., Hughes, M. and Lees, A.), E and FN Spon, pp. 272-277.

Hughes, M. and Franks, I.M. (1997), *Notational Analysis of Sport*, London: E & FN Spon.

Hughes, M. and Franks, I.M. (2004), *Notational Analysis of Sport*, 2nd Edition, London: E & FN Spon.

O'Donoghue, P.G. (2003), The effect of scoreline on elite tennis strategy: a cluster analysis, *Journal of Sports Sciences*, 21, 284-285.

O'Donoghue, P. and Ingram, B. (2001), 'A notational analysis of elite tennis strategy', *Journal of Sports Sciences*, 19, 107-115.

Unierzyski, P. and Crespo, M. (2007) Review of modern teaching methods for tennis. *International Journal of Sports Science*, 3, 1-10.

Unierzyski, P. and Wiczorek, A. (2004), Comparison of tactical solutions and game patterns in the finals of two grand slam tournaments in tennis. In *Science and Racket Sports III* (edited by Lees, A., Kahn, J. and Maynard, I.), Oxon: Routledge.

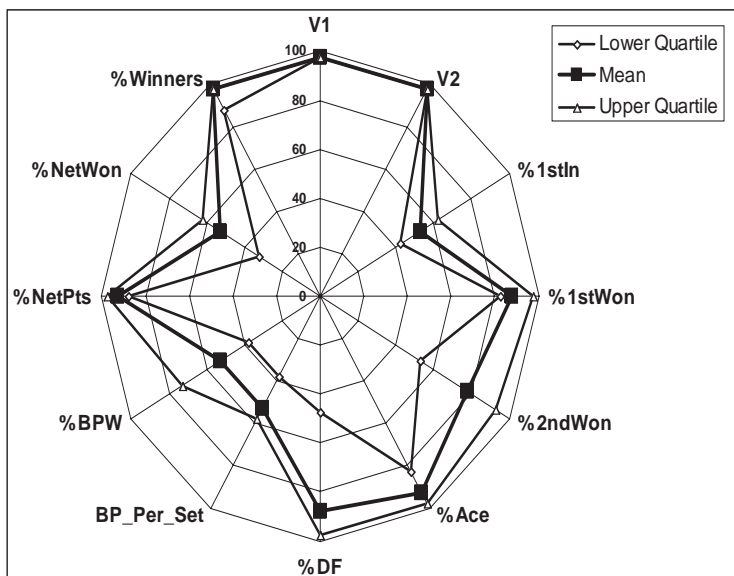


Figure 4. Profil normatif de performance de Pete Sampras (14 matches).

Le "rebound training" dans la préparation physique du joueur de tennis

Heinz Kleinöder (Chercheur à l'Université allemande du sport de Cologne)

ITF Coaching and Sport Science Review 2008; 15 (45): 23 - 24

RÉSUMÉ

Cet article porte sur l'utilisation du "rebound training" appliquée au tennis. Il montre l'importance de ce type d'entraînement et son intérêt spécifique pour le joueur de tennis. L'auteur explique à quels stades il convient d'utiliser le "rebound training" et donne quelques exemples pratiques de modes d'entraînement performants.

Mots clés: Rebound training, pliométrie, cycle étirement-raccourcissement.

Renseignements: Kleinoder@dshs-koeln.de

INTRODUCTION

Le "rebound training" (entraînement avec rebonds) est une méthode d'entraînement trouvant de nombreuses applications dans le sport. En général, il s'agit de formes d'entraînement faisant intervenir des "effets de rebond", tels que des sauts ou des frappes rapides. Ces mouvements sont souvent désignés par les termes "pliométrie" ou "réactivité". La principale caractéristique de cet entraînement est l'association d'un étirement musculaire immédiatement suivi d'une contraction musculaire. Sur le plan physiologique, le mécanisme fondamental est le cycle étirement-raccourcissement. D'autre part, les activités générales telle que la course ou les bondissements sont fortement influencées par les réflexes myotatiques (réflexes d'étirement) (Komi, 2005). Dans le jeu de jambes spécifique au tennis et l'exécution des frappes, ils jouent un rôle important pour la force-vitesse et la génération de vitesses élevées. Cela est particulièrement mis en évidence dans le passage rapide d'une contraction musculaire excentrique à une contraction musculaire concentrique, par exemple lors des coups de fond de court ou des pas de côté, qui se produit dans un laps de temps très court (Kleinöder et Mester, 1996).

FORMES ET EFFETS DU "REBOUND TRAINING"

Dans la sphère des activités de musculation, le "rebound training" améliore principalement la qualité musculaire et favorise la réduction du volume musculaire. Ceci peut s'expliquer par une meilleure coordination neuromusculaire qui se traduit par une plus grande sollicitation des fibres musculaires et par une fréquence de décharge des unités motrices plus élevée. D'autre part, le réflexe myotatique et le stockage de l'énergie élastique dans la structure musculaire et le tendon jouent également un rôle important (Komi, 2005). En outre, la puissance moyenne obtenue pour un rebond est considérablement supérieure à celle obtenue pour un mouvement uniquement concentrique (d'environ 12 %). Les autres effets du rebond sont notamment l'obtention d'accélération maximales plus élevées (jusqu'à 40 % plus élevées), et une force initiale et des forces maximales plus élevées (jusqu'à 14 % plus élevées, Cronin, McNair et Marshall, 2001).

Cela montre bien que le "rebound training" peut être utilisé dans de nombreuses activités de musculation. L'intervalle entre le travail excentrique et le travail concentrique est d'une grande importance et doit être bref. Cet aspect revêt une importance générale, que les muscles extenseurs du poignet ou de la jambe soient impliqués ou non. Une pause plus longue peut s'avérer efficace pour d'autres objectifs, tels que l'hypertrophie musculaire, mais peut être interprétée comme une méthode indirecte pour améliorer la vitesse de mouvement.

Assez souvent, la frontière entre le "rebound training" et l'entraînement de la force maximale est tenue comme on peut le constater dans les diverses formes de saut. Différents aspects de la production de force, qui sont tributaires de la condition du sol, sont

importants pour réaliser un bon saut. On passe par exemple du travail de la réactivité au travail de la force maximale lorsque le sol est souple comme c'est le cas dans le volley-ball de plage ou lorsqu'un tapis de sol est utilisé ou que l'on s'entraîne sur un court en gazon. La force maximale devient bien plus importante dans ces circonstances et le temps de contact au sol augmente. C'est pourquoi le travail des sauts est souvent combiné à des exercices de musculation classiques et à de l'entraînement vibratoire. L'entraînement vibratoire implique une stimulation à haute fréquence (20-50 Hz) des muscles travaillés avec une amplitude faible de 1-5 mm. Ce type de "rebound training" a fait ses preuves pour l'amélioration des sauts (Mester, Kleinöder, Yue, 2006).

Il existe d'autres formes spéciales de "rebound training" telles que l'entraînement par électromyostimulation (EMS). Dans l'entraînement par EMS de type moderne, des électrodes sous forme de ceintures sont placées directement sur les muscles à stimuler. Lorsque vous réalisez un travail statique ou isométrique, l'EMS intensifie la contraction musculaire et permet de solliciter les fibres musculaires rapides facilement (Komi, 2005). Une autre forme spéciale de "rebound training" est le saut sur trampoline. Sa pratique permet d'améliorer la stabilité du torse et l'équilibre de manière générale, une condition essentielle pour que le "rebound training" donne de bons résultats.

APPLICATIONS DU "REBOUND TRAINING" AU TENNIS

Le "rebound training" englobe de nombreuses tâches différentes en tennis. Le jeu de jambes consiste à réaliser, dans un ordre sans cesse différent, une diversité de pas, tels que des pas de côté, des pas rapides en avant et en arrière, des sauts pour volleyer ou smasher, des changements de direction, etc. C'est pourquoi un travail pliométrique est réalisé quotidiennement sur le court sous la forme d'exercices de réactivité en endurance effectués à des intensités variables. Ce travail inclut également l'exécution de frappes, notamment de coups de fond de court rapides. Concrètement, environ 100 ms avant la frappe de la balle, on observe un pré-étirement des muscles de l'avant-bras, suivi d'un relâchement sous la forme d'une accélération rapide en direction de l'impact avec la balle (Kleinöder, 1996). Le cycle étirement-raccourcissement, qui dépend du compromis entre vitesse et précision dans chaque situation, joue un rôle important, notamment pour obtenir de la vitesse. Afin de préparer soigneusement les joueurs en ce qui concerne la santé et les performances, un diagnostic différencié de la force statique et de la force dynamique est nécessaire.

En pratique, ceci est le plus souvent réalisé au moyen de tests simples visant à évaluer la performance sportive (test de détente verticale par exemple), de l'interprétation par un kinésithérapeute de tests spéciaux ou d'une simple analyse vidéo. Ceci permet, bien entendu, d'obtenir des informations générales sur le degré d'entraînement et la performance. Cependant, si l'on souhaite proposer des programmes

d'entraînement complets et individualisés, il est indispensable que les tests incluent également une analyse plus approfondie de la performance en saut à l'aide de courbes force-temps pour chaque groupe musculaire de la jambe ou d'autres groupes musculaires. Cela permet d'avoir des informations essentielles sur la coordination spécifique lors de la réalisation effective de la tâche. Le diagnostic type consiste en trois tests de saut, à savoir le squat jump (SJ), le saut avec contre-mouvement ou counter movement jump (CMJ) et le saut en contrebas ou drop jump (DJ). Le squat jump sert à évaluer la puissance dynamique et la force maximale sans rebond, les qualités de rebond et la force-vitesse étant quant à elles mesurées à l'aide du test CMJ et surtout du test DJ.

En outre, une compréhension sélective et combinée des muscles participant au mouvement est importante pour les conséquences de l'entraînement. Cette approche inclut l'évaluation de la force, de la force-vitesse et de la puissance des groupes musculaires fonctionnels, permettant ainsi de mettre en évidence les faiblesses individuelles. D'autre part, elle renseigne sur l'équilibre des muscles agonistes et des muscles antagonistes qui entrent en jeu. Grâce à cette connaissance approfondie et, par conséquent, à une meilleure compréhension de la condition physique du sportif, les préparateurs physiques sont capables de déterminer la combinaison de méthodes d'entraînement la plus efficace pour ce dernier. Un autre avantage de cette approche est la transférabilité aux différentes situations de l'entraînement pliométrique.



Figure 1. Performances en saut.

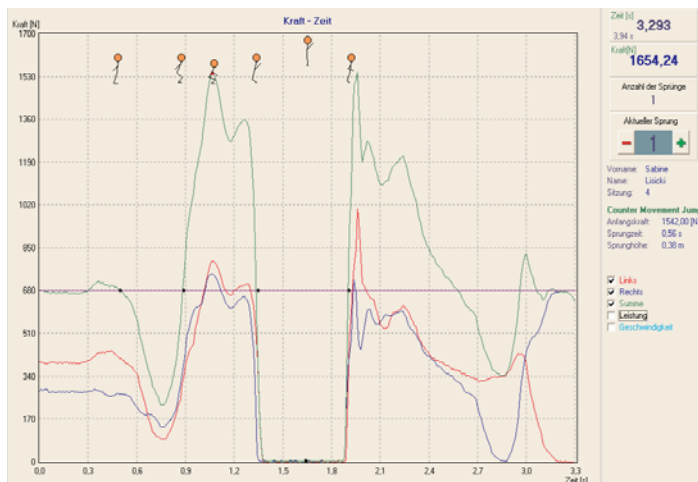


Figure 2. Diagnostic de la force.

MÉTHODES D'ENTRAÎNEMENT

La qualité de la performance en tennis dépend énormément des capacités de rebond. Celles-ci se manifestent sous diverses formes

avec des intensités faibles (exemple : pas de côté) et élevées (exemple : saut explosif pour exécuter une volée). Par ailleurs, la durée type du cycle étirement-raccourcissement varie considérablement, puisqu'elle peut être longue (exemple : changement de direction puissant) ou courte (exemple : gestes de frappe rapides). Ce constat vaut également pour les différentes surfaces de jeu (terre battue, dur ou gazon).

En conséquence, des méthodes d'entraînement diverses et variées sont nécessaires. L'entraînement pliométrique doit donc être accompagné d'exercices de musculation classiques assez tôt dans la mesure où ces deux formes de travail se complètent. Les enfants doivent commencer le travail pliométrique tôt avec des exercices simples, tels que le saut à la corde ou des sauts sur tapis pour le travail du jeu de jambes, afin d'éviter les impacts trop importants. Le saut à la corde peut être associé à un travail du jeu de jambes spécifique au tennis (pas de côté, etc.). Comme les sauts en contrebas exercent des contraintes importantes sur les muscles et les articulations, de même que les exercices réalisés sur une jambe (Baechle, 2000), ils doivent être préparés soigneusement au moyen d'une séance de musculation supplémentaire à proximité du travail de la coordination et de la technique. Pour le haut du corps et les bras, un travail avec médecine-ball composé de tâches diverses peut être réalisé. Les exercices incluent notamment des lancers avec ou sans cycle étirement-raccourcissement. Là encore, un entraînement en résistance effectué avec des poids est utile car il permet d'améliorer la stabilité du torse et la force-vitesse des bras.

Le travail de musculation supplémentaire doit respecter certaines consignes médicales. L'American Academy of Pediatrics (Académie américaine de pédiatrie), la National Strength and Conditioning Association (Association américaine des préparateurs physiques), l'American College of Sports Medicine (Collège américain de médecine du sport) et l'American Orthopaedic Society for Sport Medicine (Société américaine d'orthopédie pour la médecine sportive) recommandent de débiter le travail de musculation tôt. L'approche adoptée doit convenir aux enfants en suivant les techniques fondées sur les mouvements fonctionnels et en respectant une mise en charge progressive. De plus, au moins 6 répétitions doivent être effectuées lors de l'entraînement afin d'éviter les charges maximales (Fleck et Kraemer, 2004). Plus tard, des formes spéciales de musculation telles que l'entraînement vibratoire et l'entraînement par EMS devront être incluses dans le but d'intensifier le "rebound training" et le travail de musculation. L'avantage de ces méthodes est que les unités d'entraînement sont brèves et efficaces en même temps (Mester, Kleinöder et Yue, 2006).

CONCLUSION

Les capacités de rebond jouent un rôle important dans la performance tennistique avec différents niveaux d'intensité. La pliométrie est influencée à la fois par la force maximale et la coordination du cycle étirement-raccourcissement selon la tâche à réaliser sur le court. Cela vaut pour le jeu de jambes de même que pour la génération de la vitesse des coups rapides. Etant donné le caractère complexe du travail, il est conseillé de commencer tôt à essayer d'améliorer toutes les composantes. La réalisation d'un diagnostic différencié permet de détecter les faiblesses de chaque sportif et de gagner du temps pour organiser l'entraînement en conséquence.

Références

- Baechle TR; Earle, RW (eds.): Essentials of strength training and conditioning. Champaign 2000.
- Cronin J; McNair PJ; Marshall RN: Developing explosive power: a comparison of technique and training. J Sci Med Sport 2001 4 (1):59-70
- Fleck, S. J., Kraemer, W. J.: Designing Resistance Training Programs, Human Kinetics 2004. (2004)
- Kleinöder, H./Mester, J.: Decisive criteria for high velocity and precision in tennis strokes. In: Book of abstracts: First annual Congress - Frontiers in sport science. Nice 1996, 84-85.
- Komi, PV (ed.): Strength and Power in Sport. Blackwell 2005.
- Mester, J.; Kleinöder, H.; Yue, Z.: Vibration training: benefits and risks. In: Journal of Biomechanics 39, 2006, 1056 - 1065.

Les technologies de l'information appliquées au tennis

Scott Over (Fédération internationale de tennis) et Brenden Sharp (Australia)

ITF Coaching and Sport Science Review 2008; 15 (45): 25 - 26

RÉSUMÉ

Cet article présente les récents progrès technologiques dans le domaine des technologies de l'information et des ordinateurs dont peuvent tirer parti les entraîneurs et les joueurs. Il explique pourquoi la technologie peut faciliter la formation des entraîneurs et décrit les évolutions possibles pour rendre les ressources pédagogiques encore plus performantes et faciles d'accès.

Mots clés: Technologies de l'information, apprentissage à distance, formation des entraîneurs.

Renseignements: scott.over@itftennis.com et brenden@joka.com.au

INTRODUCTION

Comme le tennis est un sport universel pratiqué dans quasiment tous les pays du monde, il a été l'un des premiers à tirer pleinement parti des possibilités offertes par Internet pour le partage d'informations. Avant l'arrivée d'Internet, les amateurs de tennis qui souhaitaient s'informer sur leur sport favori devaient compter soit sur la télévision, soit sur les journaux ou sur les magazines spécialisés, sachant que le temps et l'espace que ces médias pouvaient consacrer spécifiquement au tennis étaient limités.

L'Internet a eu un impact profond sur la quasi-totalité des secteurs d'activités, et le tennis ne fait pas exception. Il a permis aux entraîneurs et aux joueurs d'avoir accès à des spécialistes du tennis et à des informations depuis les quatre coins du globe. Au tout début de l'Internet, ces informations se présentaient principalement sous la forme de textes et de photos, en raison du fait que la majorité des utilisateurs disposaient d'une connexion standard à bas débit par ligne téléphonique. Ces dernières années, les vitesses de connexion se sont considérablement accrues et le haut débit s'est progressivement imposé comme le moyen de connexion préféré des internautes. Parallèlement, on a assisté au développement du marché des appareils photo et des caméscopes numériques, ce qui s'est traduit par une véritable explosion des contenus vidéo publiés sur le Web.

Aujourd'hui, si vous saisissez l'expression "tennis coach" dans le champ de recherche sur la page d'accueil de Google, vous obtenez près de 350 000 résultats. Maintenant qu'il est possible d'avoir accès à toutes ces informations, il est essentiel de savoir repérer dans cette masse de données celles qui sont vraiment utiles et pertinentes.

TENNIS ICOACH

Les enregistrements vidéo que l'ITF réalise des conférences régionales et internationales qu'elle organise en vue de les mettre en ligne sont un exemple d'une bonne utilisation de l'Internet dans le domaine de la formation des entraîneurs. Les entraîneurs présents à ces manifestations qui se déroulent dans différentes régions à travers le monde ont la chance de rencontrer des experts de renommée mondiale. Désormais, n'importe quel internaute a également la possibilité de bénéficier du savoir de ces grands spécialistes en visionnant les vidéos des conférences en ligne.

L'ITF est convaincue que la diffusion d'informations via Internet peut contribuer à la croissance du tennis dans le monde. C'est pourquoi le 1er juillet 2007 elle a lancé un tout nouveau site Web dénommé Tennis iCoach visant, grâce aux dernières technologies, à poursuivre la formation des joueurs et entraîneurs de tennis du monde entier. Les vidéos des conférences régionales et internationales sont désormais disponibles sur Tennis iCoach. Ces vidéos réalisées sur le court de tennis et en salle de conférence présentent des communications données par des experts du monde entier. Grâce à leur mise en ligne, l'ITF permet à un plus grand nombre d'entraîneurs d'avoir accès à des informations précieuses.

Aujourd'hui, on trouve sur le Web une foule d'informations sur le tennis et les sciences du sport. Outre une importante banque de données, Tennis iCoach propose des modules d'apprentissage en ligne contenant du texte, des commentaires audio et des vidéos. Ces modules sont présentés par les experts qui ont travaillé en collaboration avec l'ITF pour réaliser ces supports exclusifs. Un grand nombre d'entre eux sont en rapport direct avec le contenu des formations de niveau 1 et de niveau 2 de l'ITF et incluent des évaluations sous forme de questionnaires. Ceci est en accord avec l'approche de l'ITF qui consiste non seulement à donner accès aux informations les plus récentes, mais aussi à offrir aux entraîneurs du monde entier un système de formation continue.

Quelles sont actuellement les ressources mises à la disposition de l'entraîneur de tennis ?

- Toutes les ressources sont **classées par catégories** pour faciliter la recherche d'informations : tactique, biomécanique, psychologie, technique, préparation physique, formation de l'entraîneur, coups du tennis, méthodes d'enseignement, etc.
- **Facilité de recherche** et de consultation des ressources.
- **Présentations en salle de conférence:** présentations PowerPoint associant vidéo et commentaires audio.



- **Présentations sur le court** extraites de conférences organisées par l'ITF.
- **Vidéos d'exercices** montrant en action des joueurs professionnels et des entraîneurs de renom.
- **Analyse biomécanique** des coups à l'aide du logiciel Dartfish et de séquences vidéo (vitesses diverses).
- **Séquences de photos** de divers coups exécutés par des professionnels
- **Archives d'articles:** des centaines d'articles rédigés par des joueurs, des entraîneurs et des spécialistes. Possibilité d'effectuer des recherches sur des thèmes spécifiques ou des termes clés.
- **Entretiens** avec des experts et des joueurs.
- Les entraîneurs ont la possibilité d'ajouter leurs propres commentaires sur chaque article et présentation vidéo afin de participer de manière interactive à l'évolution permanente de cette source d'informations sur le tennis.

- **Modules d'apprentissage en ligne:** plus de 50 présentations PowerPoint avec commentaires audio et évaluations sous forme de QCM.



Il s'agit sur le Web du seul site de portée mondiale consacré au tennis pouvant compter sur la contribution experte d'entraîneurs de renom venant des quatre coins du globe. Les ressources disponibles ne sont pas offertes par une seule fédération nationale, mais par plusieurs. Elle sont le reflet d'une diversité de styles, de mentalités ou de techniques et proviennent de sources variées : stages internationaux, conférences mondiales, capitaines d'équipes de coupe Davis et de Fed Cup, joueurs professionnels et scientifiques du sport de renommée mondiale comptant des années d'expérience dans le tennis. Tous ces spécialistes du tennis viennent de pays divers tels que l'Argentine, l'Australie, la Belgique, le Brésil, la Grande-Bretagne, le Canada, la France, l'Allemagne, l'Italie, l'Afrique du Sud, l'Espagne ou les USA.

EVOLUTIONS ENVISAGEABLES POUR L'AVENIR

Parmi les évolutions possibles pour la formation basée sur Internet, nous pouvons citer la retransmission en direct de conférences ITF et l'organisation mensuelle d'une communication en direct sur un thème convenu qui serait donnée par un expert qui répondrait aux questions des internautes. Par ailleurs, des solutions de formation personnalisées permettant d'évaluer les compétences des entraîneurs en vue de déterminer les domaines à perfectionner pourraient être envisagées.

Outre la mise à jour permanente des ressources disponibles, la mise en ligne de ressources en espagnol est prévue prochainement, ainsi que celle de ressources adaptées incluant des informations sur le tennis en fauteuil roulant, le tennis pour les personnes aveugles et malvoyantes et le tennis pour les personnes sourdes et malentendantes.

CONCLUSION

La mise en ligne de ces ressources et les progrès technologiques permettent à l'ITF de former des entraîneurs, qui auparavant n'avaient pas accès à des informations de cette qualité, à un moindre coût pour les entraîneurs et la fédération. Ces exemples d'outils d'apprentissage à distance montrent, d'une part, qu'il est possible d'augmenter le nombre d'heures de formation sans qu'il soit nécessaire de louer une salle de cours ou de faire appel à un formateur et, d'autre part, que l'entraîneur a la possibilité d'étudier à son propre rythme et selon ses disponibilités. Ces ressources offrent une solution de remplacement aux entraîneurs qui font de longues journées et ont d'autres obligations, à ceux qui souhaitent apporter leur aide mais ne peuvent pas suivre une formation de 5 jours ou à ceux qui vivent dans des pays où la formation des entraîneurs est inexistante ou de qualité médiocre.

L'utilisation de la technologie en psychologie

Roberto Forzoni (Fédération britannique de tennis)

ITF Coaching and Sport Science Review 2008; 15 (45): 27-28

RÉSUMÉ

Cet article offre un aperçu des techniques et technologies utilisées par les psychologues dans le domaine du sport et du tennis. Il explique comment utiliser le biofeedback, fourni notamment par la mesure de la fréquence cardiaque et les ECG, pour aider le sportif sur le plan mental.

Mots clés: Technologie, électrocardiogramme, anxiété, stress.

Renseignements: Roberto.Forzoni@LTA.org.uk

PSYCHOLOGIE ET TECHNOLOGIE : INTRODUCTION

Contrairement à d'autres sciences du sport, la psychologie du sport peut pâtir du manque de paramètres mesurables de manière objective. Pour le préparateur physique, il est relativement facile de démontrer à l'aide de chiffres les progrès réalisés par le sportif dans le cadre d'un programme d'entraînement : en effet, il n'est pas compliqué d'apporter la preuve que le sportif court plus vite (en secondes), saute plus haut (en centimètres) ou soulève des charges plus lourdes (en kilos). En revanche, pour le psychologue, la mesure des progrès peut se révéler bien plus ardue. Quels changements réels se sont opérés dans l'esprit du joueur ? Le travail que nous avons accompli a-t-il réellement permis de réduire son anxiété, par exemple, et si tel est le cas, dans quelles proportions ? Grâce aux progrès technologiques, à la baisse des coûts et à la réduction de la taille des équipements, ainsi qu'à la facilité d'utilisation des dispositifs de biofeedback et de neurofeedback, il est aujourd'hui plus facile de mesurer et de contrôler dans le temps l'efficacité de stratégies mentales spécifiques.

Ceci étant posé, comment la technologie peut-elle aider les psychologues du sport ?

En tant que consultant psychologue, j'attache de l'importance à l'utilisation de la technologie pour aider les sportifs avec lesquels je travaille. Nous vivons dans un monde où la technologie est omniprésente ; les produits de haute technologie, tels que les iPods, les téléphones mobiles et les ordinateurs personnels, font désormais partie du quotidien des jeunes sportifs (mais comment avons-nous pu survivre sans MySpace, Facebook ou YouTube ?). Au départ, l'utilisation de la "technologie" peut aider les consultants à convaincre de l'intérêt de la psychologie ; ensuite, elle peut aider les sportifs à mieux accepter l'idée de "recourir" à la psychologie et à en retirer de la satisfaction.

Exemple d'utilisation d'un produit de haute technologie : le logiciel Freeze Framer de HeartMath

L'usage que je fais de la technologie pour renforcer le travail effectué avec les sportifs consiste notamment à utiliser un logiciel de biofeedback pour contrôler les niveaux de stress et mesurer l'efficacité des interventions réalisées pour réduire l'anxiété ; pour être plus précis, en mesurant la cohérence cardiaque (voir ci-dessous) d'un sportif, vous pouvez évaluer l'efficacité des techniques de relaxation employées.

Parmi les nombreux produits disponibles sur le marché, nous pouvons citer le logiciel Freeze Framer développé par HeartMath qui permet de mesurer la cohérence cardiaque. Il s'agit d'un programme convivial et d'un excellent rapport qualité-prix. Une fois le programme chargé sur votre PC, le sportif peut être "connecté" au moyen d'un capteur placé au bout du doigt ou au lobe de l'oreille. Les données recueillies sont alors immédiatement affichées à l'écran sous une forme graphique. Ce qui est intéressant à propos de ce logiciel, c'est qu'il propose trois programmes s'apparentant à un jeu dans le cadre

desquels les images changent à l'écran en fonction du degré de cohérence de votre rythme cardiaque ; par exemple, une image en noir et blanc se transforme progressivement en couleur à mesure que la cohérence cardiaque augmente. En travaillant diverses techniques de relaxation (respiration contrôlée et visualisation d'images positives notamment), il est possible d'impacter et, une fois travaillée, de contrôler votre cohérence cardiaque et, par voie de conséquence, de maîtriser vos émotions. Le "jeu" peut prendre un caractère compétitif en demandant à chaque joueur d'essayer d'améliorer sa cohérence cardiaque davantage que les autres. En travaillant les techniques de relaxation dans des situations de compétition, vous renforcez encore l'intérêt de l'utilisation du logiciel. Grâce à un entraînement régulier sur une période donnée (par exemple, une séance hebdomadaire pendant 4 semaines), les sportifs peuvent commencer à développer des qualités non seulement pour abaisser leur fréquence cardiaque, mais surtout pour augmenter leur cohérence cardiaque et, de ce fait, leur sensation de bien-être. Les résultats obtenus sont enregistrés, ce qui permet de contrôler facilement et de manière objective les progrès réalisés. Ce travail est un excellent moyen de faire prendre conscience aux joueurs du degré de contrôle qu'ils ont sur leurs réactions émotionnelles. Vous pouvez substituer des performances réelles des joueurs (bonnes et moins bonnes) aux images utilisées normalement afin de les préparer à mieux négocier (pendant qu'ils contrôlent mieux leurs émotions et sont plus détendus) diverses situations de jeu rencontrées en match.

STRESS, ANXIÉTÉ, VARIABILITÉ DU RYTHME CARDIAQUE ET COHÉRENCE CARDIAQUE

Le stress et l'anxiété sont la réponse du corps et de l'esprit aux pressions qui perturbent l'état d'équilibre normal ; ils sont souvent cités comme le principal obstacle à la réussite. Le stress apparaît lorsque notre perception des événements ne correspond pas à nos attentes et que nous sommes incapables de gérer nos réactions. Suite à cela, le stress se manifeste de diverses façons : en tennis, le joueur peut se tendre, se frustrer et se mettre en colère. L'anxiété peut être vue comme un état dérégulant notre équilibre physiologique et psychologique, nous laissant complètement déphasés. Si notre équilibre est perturbé durablement, le stress peut devenir invalidant, ce qui peut alors nuire sérieusement à notre performance. Sur le long terme, cela peut même entraîner de nombreux problèmes de santé. Il est intéressant de se rappeler que le stress est provoqué par nos réactions émotionnelles à un événement plutôt que par l'événement lui-même. Apprendre à contrôler ses réactions est donc essentiel.

Les émotions, ou les sentiments, ont un impact fort sur le corps humain. Les émotions comme la frustration, l'insécurité et l'abattement sont éprouvantes ; elles empêchent d'avoir une santé optimale et interdisent tout soulagement du stress. A l'inverse, les émotions positives, telles que l'appréciation, la compassion et l'amour, non seulement procurent de bonnes sensations, mais elles favorisent la santé, les performances et le bien-être. La recherche a montré que lorsque vous apprenez à modifier volontairement une émotion négative en émotion positive, le rythme cardiaque varie

immédiatement. Une variation du rythme cardiaque peut sembler sans importance, mais en réalité cela crée une cascade favorable d'événements neuronaux, hormonaux et biochimiques bénéfiques pour le corps entier. Les effets bénéfiques comme la réduction du stress sont à la fois immédiats et durables.

La variabilité du rythme cardiaque (VRC) mesure les variations de la fréquence cardiaque qui se produisent naturellement entre chaque battement. L'analyse de la VRC, ou des rythmes cardiaques, est une mesure puissante, non invasive de l'activité neuro-cardiaque, qui est le reflet des interactions cœur-cerveau et de la dynamique du système nerveux autonome. La VRC peut être obtenue à partir d'un électrocardiogramme (ECG), au moyen d'électrodes placées sur la poitrine, ou à partir des pulsations cardiaques détectées grâce à un capteur optique pléthysmographique placé au bout du doigt ou au lobe de l'oreille. Bien que les ECG présentent certains avantages, les appareils permettant d'enregistrer les pulsations cardiaques fournissent des données qui conviennent à la plupart des applications. D'autre part, comme ils ne nécessitent pas la mise en place d'électrodes, ils peuvent être utilisés plus facilement dans un grand nombre d'environnements.

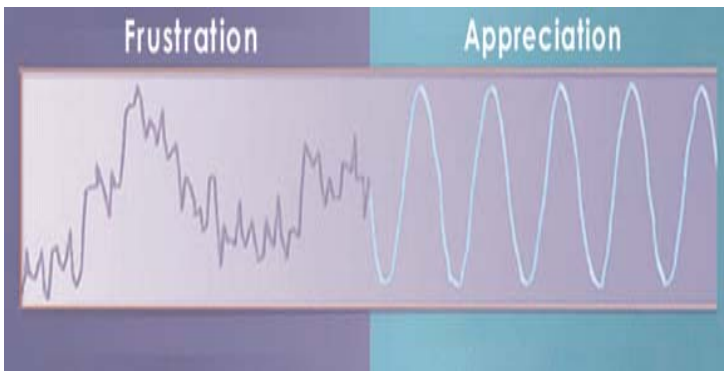


Figure 1. Passage du rythme cardiaque à l'état de cohérence.
Variabilité en temps réel du rythme cardiaque d'un sujet passant volontairement d'un état de frustration intentionnel à un sentiment réel d'appréciation à l'aide d'une technique de refocalisation sur des émotions positives. Vous pouvez remarquer le changement distinct intervenu au niveau du schéma du rythme cardiaque, avec le passage d'un rythme cardiaque irrégulier et désordonné (associé à l'état de frustration) à un rythme cardiaque régulier, harmonieux, sinusoïdal (cohérent) correspondant à l'utilisation par le sujet d'une technique lui permettant de se refocaliser sur une émotion positive et de générer en lui un sentiment d'appréciation sincère.

Le développement récent de systèmes de feedback de la VRC constitue une avancée prometteuse dans le domaine des techniques de biofeedback. Par rapport aux autres types de biofeedback, le feedback de la VRC offre plusieurs avantages uniques. Tout d'abord, le feedback apportée par la VRC reflète l'activité de la branche sympathique et de la branche parasympathique du système nerveux autonome, ainsi que la synchronisation de ces deux branches. En comparaison du neurofeedback (ou biofeedback EEG), le feedback de la VRC est aussi beaucoup plus simple et bien plus facile à apprendre et à utiliser, ce qui est le gage de progrès rapides. D'autre part, comme les dispositifs utilisent un simple capteur de pulsations ne nécessitant aucune mise en place d'électrodes, ce type de biofeedback est très polyvalent et peut être utilisé facilement et efficacement comme outil pédagogique non seulement dans des contextes cliniques, mais aussi chez soi, au bureau, à l'école ou même en déplacement. Son excellent rapport coût-efficacité le rend également accessible au plus grand nombre et pour une grande diversité d'applications. Par rapport à d'autres méthodes de biofeedback, le feedback apportée par la VRC reflète également de manière plus précise les variations de l'état

émotionnel/psychologique, et est donc particulièrement performant dans des applications où la réduction du stress et l'augmentation de la stabilité émotionnelle sont des objectifs majeurs.

IMPACT DE LA COHÉRENCE SUR LE STRESS, LE BIEN-ÊTRE ET LA PERFORMANCE

Certains des appareils et des programmes disponibles aujourd'hui ont été conçus pour aider les sportifs à apprendre à activer et entretenir l'état de cohérence. La recherche a montré que l'entrée en cohérence est une stratégie efficace et performante pour réduire et transformer le stress et l'anxiété. Lorsque nous sommes confrontés à une situation génératrice de stress, le fait d'entrer en cohérence empêche ou minimise la réponse normale du corps au stress, ainsi que ses répercussions négatives sur le cerveau et le corps. Cela facilite également les capacités de régulation de la pensée et des émotions habituellement amoindries lors d'états de stress et d'émotions négatives, permettant ainsi de gérer les situations de stress plus efficacement.

Comme les systèmes du corps fonctionnent plus efficacement lorsque vous êtes en cohérence, le fait de générer cet état peut permettre d'économiser des quantités d'énergie non négligeables. L'utilisation fréquente d'outils permettant de développer la cohérence peut conduire à des niveaux d'énergie plus élevés et à une amélioration du sommeil.

Lorsque vous générez un état de cohérence, votre corps entre dans un état de fonctionnement optimal, ce qui permet d'améliorer naturellement les performances. L'état de cohérence permettrait également une plus grande clairvoyance, une prise de décision plus efficace, une meilleure organisation du travail, ainsi qu'une plus grande créativité.

POINT DE VUE PERSONNEL

J'ai utilisé le logiciel Freeze Framer de HeartMath pendant deux ans dans le cadre de mes fonctions à l'un des centres de tennis de haut niveau de la Fédération britannique de tennis (LTA). Cela s'est révélé extrêmement fructueux avec les jeunes joueurs (âgés de 12 à 16 ans), qui étaient désireux de montrer qu'ils étaient capables de contrôler leurs émotions et de se détendre dans diverses situations. Je crois savoir que l'équipe italienne de football a eu recours à un dispositif de biofeedback avant la finale de la Coupe du monde de 2004, dans le cadre duquel les joueurs devaient observer une épreuve stressante de tirs au but et apprendre à rester calmes et détendus. L'Italie allait finalement remporter la Coupe du monde aux tirs au but, les 5 joueurs italiens réussissant à marquer.

L'efficacité de ce type d'entraînement à la cohérence cardiaque repose dans le fait que cette approche non seulement produit un retour d'information immédiat, mais aussi favorise des changements positifs durables sur le plan de la santé, du bien-être et des performances. Cela permet également de travailler le contrôle de ses propres émotions de manière très ludique.

CONCLUSION

Alors que les appareils de biofeedback continueront d'être de plus en plus abordables, conviviaux et pratiques, les consultants en psychologie du sport découvriront toute une gamme de logiciels à utiliser pour leur permettre de mesurer précisément l'efficacité de diverses interventions. La technologie faisant partie intégrante du quotidien des sportifs, le consultant de demain serait bien avisé de consacrer du temps et de l'argent à l'apprentissage des systèmes de biofeedback disponibles.

Etudes et notes sur la variabilité du rythme cardiaque et la cohérence cardiaque extraites de : HeartMath LLC : www.midmodulations.com

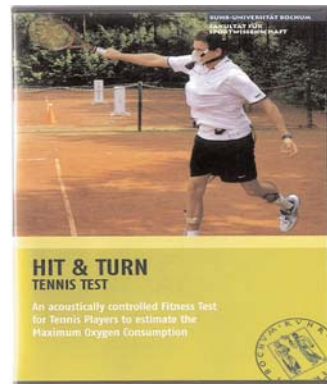
Notre sélection de livres et de DVD

HIT AND TURN TENNIS TEST

Auteur : Dr. Alexander Ferrauti **Année de parution :** 2008 **Langue :** Anglais **Catégorie :** Manuel de 15 pages et DVD **Niveau :** Tous les niveaux

Le "Hit and Turn Tennis Test" est un test progressif par signaux sonores visant à déterminer la condition physique des joueurs de tennis. Il peut être réalisé facilement sur le court de tennis, raquette en main, par un ou plusieurs joueurs simultanément. Le joueur a pour objectif de suivre le plus longtemps possible le rythme dicté par les signaux sonores en exécutant le jeu de jambes imposé. Il doit courir le long de la ligne de fond de court et frapper un coup droit ou un revers au moment précis où il entend les signaux sonores. En fonction du niveau maximum atteint au test, il est possible d'estimer la consommation maximale d'oxygène. Le DVD inclut les instructions du test, des exercices d'entraînement et l'enregistrement des signaux sonores utilisés pour le test.

Pour plus de renseignements : alexander.ferrauti@rub.de



A L'ÉCOUTE DES ENTRAÎNEURS NATIONAUX

Éditeur : Fédération Française de Tennis **Année de parution :** 2008 **Langue :** Français **Catégorie :** DVD **Niveau :** Confirmé

Les entraîneurs nationaux sont les premiers témoins de l'évolution du jeu au plus haut niveau.

Au travers de questions qui leur sont posées sur différents thèmes, Eric Winogradsky et Pierre Cherret, entraîneurs au Centre National d'entraînement de Roland Garros, livrent leurs conceptions de la formation des joueurs ou joueuses de compétition. Nul doute que leurs témoignages intéresseront à la fois les entraîneurs et tous les passionnés de tennis.

Pour plus de renseignements : www.fft.fr



LES NOUVEAUX TESTS DES BALLETS ET LA CHRONOLOGIE DE L'APPRENTISSAGE

Éditeur : Fédération Française de Tennis **Année de parution :** 2007 **Langue :** Français **Pages :** 39 **Niveau :** Débutant / Intermédiaire **ISBN :** 2-916131-08-6

Les nouveaux tests des balles s'inscrivent dans la logique du tennis évolutif avec les formats de jeu 12 m, 18 m, 24 m. La chronologie de l'apprentissage proposée aide l'enseignant à programmer ses séances, à préparer les élèves aux tests, en un mot à les faire mieux jouer au tennis.

Pour plus de renseignements : www.fft.fr



7 PASOS PARA GANAR UNA BECA DEPORTIVA EN LOS ESTADOS UNIDOS (7 ÉTAPES POUR OBTENIR UNE BOURSE SPORTIVE AUX ETATS-UNIS)

Auteur : Thomas E. Anderson **Année de parution :** 2006 **Langue :** Espagnol **Catégorie :** Livre de 350 pages **Niveau :** Intermédiaire / Confirmé

Ce livre est un guide complet sur les démarches à effectuer pour obtenir une bourse sportive dans une université américaine. Il décrit le niveau d'études, le niveau sportif et le niveau d'anglais requis pour être admis. Le lecteur y trouvera des informations sur la structure du sport universitaire et les sports pratiqués dans les universités aux Etats-Unis. L'auteur décrit, étape par étape, la procédure à suivre pour poser sa candidature et explique quels sont les formulaires, les visas et les documents généralement requis pour être admis dans l'université de son choix.

Pour plus de renseignements : www.becasusa.com

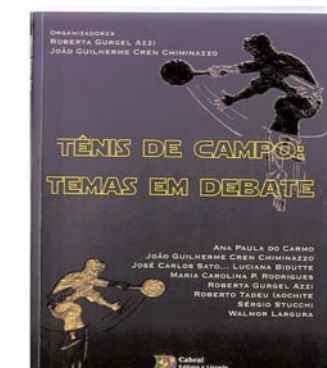


TÊNIS DE CAMPO: TEMAS EM DEBATE (TENNIS : THÈMES ET DÉBATS)

Directeurs de publication : Roberta Gurgel Azzi et João Guilherme Cren Chiminazzo **Année de parution :** 2005 **Langue :** Portugais **Catégorie :** Livre de 120 pages **Niveau :** Tous les niveaux **ISBN :** 85-89550-61-3

Cet ouvrage est un recueil d'articles en portugais sur les problèmes habituellement rencontrés dans le domaine de l'éducation physique et les moyens de les surmonter. Les articles compilés associent la théorie à la pratique et sont l'œuvre de professeurs d'université, de joueurs, d'entraîneurs et d'experts de formations diverses, l'objectif du recueil étant de combler le fossé entre les connaissances universitaires et leur mise en pratique.

Pour plus de renseignements : www.editoracabral.com.br



DIRECTIVES POUR LA SOUMISSION D'ARTICLES A LA REVUE ITF COACHING & SPORT SCIENCE REVIEW

EDITEUR

International Tennis Federation, Ltd.
Development and Coaching Department.
Tel./Fax. 34 96 3486190
e-mail: coaching@itftennis.com
Address: Avda. Tirso de Molina, 21, 6º - 21, 46015, Valencia (España)

RÉDACTEURS EN CHEF

Miguel Crespo, Ph.D. and Dave Miley.

RÉDACTEUR EN CHEF ADJOINT

Scott Over

COMITÉ DE RÉDACTION

Hans-Peter Born (Fédération allemande de tennis - DTB)
Mark Bullock (Fédération internationale de tennis - ITF)
Miguel Crespo, Ph.D. (Fédération internationale de tennis - ITF)
Bruce Elliott, Ph.D. (Université d'Australie-Occidentale)
Alexander Ferrauti, Ph.D. (Université de Bochum, Allemagne)
Brian Hainline, M.D. (Fédération américaine de tennis - USTA)
Paul Lubbers, Ph.D. (Fédération américaine de tennis - USTA)
Steven Martens (Fédération britannique de tennis - LTA)
Patrick McInerney (Fédération australienne de tennis - TA)
Dave Miley (Fédération internationale de tennis - ITF)
Stuart Miller, Ph.D. (Fédération internationale de tennis - ITF)
Scott Over (Fédération internationale de tennis - ITF)
Bernard Pestre (Fédération française de tennis - FFT)
Babette Pluim, M.D. Ph.D. (Fédération royale néerlandaise de tennis)
Ann Quinn, Ph.D. (Fédération britannique de tennis - LTA)
E. Paul Roetert, Ph.D. (Fédération américaine de tennis - USTA)
Machar Reid, Ph.D. (Fédération australienne de tennis - TA)
David Sanz, Ph.D. (Fédération royale espagnole de tennis - RFET)
Frank van Fraayenhoven (Fédération royale néerlandaise de tennis)
Karl Weber, M.D. (Université du sport de Cologne, Allemagne)
Tim Wood, M.D. (Fédération australienne de tennis - TA)

THÈMES

ITF Coaching and Sport Science Review publie des articles de recherche originaux, des synthèses, des billets, des comptes-rendus courts, des notes techniques, des exposés sur un thème spécifique et des lettres dans les domaines touchant à la médecine, la physiothérapie, l'anthropométrie, la biomécanique et la technique, la préparation physique, la pédagogie, la gestion et le marketing, la motricité, la nutrition, la psychologie, la physiologie, la sociologie, la statistique, la tactique, les systèmes d'entraînement et d'autres domaines, et qui présentent des applications spécifiques et pratiques pour l'enseignement du tennis.

FORMAT

Les articles doivent être rédigés sur ordinateur à l'aide de Microsoft Word (de préférence) ou de tout autre logiciel de traitement de texte compatible avec Microsoft. Les articles doivent contenir 1 500 mots au plus et être accompagnés d'un maximum de 4 photographies. Les manuscrits doivent être dactylographiés en double interligne avec des marges suffisantes pour impression sur du papier au format A4. Toutes les pages doivent être numérotées. En règle générale, les

articles devront être structurés de manière classique : introduction, partie principale (méthodes et procédures, résultats, discussion / revue de la littérature, propositions/exercices), conclusion et bibliographie. Les schémas doivent être réalisés avec le logiciel Microsoft PowerPoint ou tout autre logiciel compatible avec Microsoft. Les tableaux, figures et photographies doivent avoir un rapport avec le sujet de l'article et être accompagnés de légendes explicites. Celles-ci doivent être insérées dans le corps de l'article. Les articles doivent inclure entre 5 et 15 références bibliographiques qui devront être insérées (auteur(s), année) à l'endroit du texte où elles se rapportent. A la fin de l'article, toutes les références bibliographiques doivent être listées par ordre alphabétique sous l'intitulé "Bibliographie" en respectant les normes bibliographiques de l'A.P.A. Les titres doivent être dactylographiés en gras et en majuscules. Mention doit être faite de toute bourse de recherche. L'article doit également contenir un maximum de quatre mots-clés.

STYLE ET LANGUES DES ARTICLES SOUMIS

La clarté d'expression doit être un objectif essentiel des auteurs. L'accent doit être mis sur la communication avec un lectorat varié composé d'entraîneurs du monde entier. Les articles soumis peuvent être rédigés en anglais, français et espagnol.

AUTEURS

Lors de la soumission d'un article, les auteurs doivent préciser les mentions qu'ils souhaitent voir figurer dans la publication : leur nom, leur nationalité, leurs titres universitaires et, éventuellement, le nom de l'institution ou de l'organisation qu'ils représentent.

SOUMISSION DES ARTICLES

Il est possible de porter un article à notre attention à n'importe quelle période de l'année en vue d'une éventuelle publication. Les articles doivent être envoyés par courrier électronique à Miguel Crespo, chargé de recherche pour le département Développement de l'ITF, à l'adresse suivante : coaching@itftennis.com.

En sollicitant la soumission d'articles pour publication, les rédacteurs en chef demandent aux contributeurs de respecter scrupuleusement les instructions contenues dans ce document. Les opinions exprimées par les contributeurs sont personnelles et ne reflètent pas nécessairement celles de la rédaction en chef ou de l'éditeur.

NOTE

Please note that all articles commissioned for ITF Coaching & Sport Science Review may also be used on the ITF's official website. The ITF reserves the right to edit such articles as appropriate for the website. All articles online will receive the same credit as in ITF Coaching & Sport Science Review.

COPYRIGHT

Tous les articles publiés sont protégés par le copyright. En autorisant la publication de son article, l'auteur cède à l'éditeur ses droits. En soumettant un manuscrit pour publication, l'auteur déclare que le manuscrit n'a pas été publié ailleurs, ni soumis à un autre journal en vue de sa publication. Il appartient à l'auteur d'apporter cette garantie. Les auteurs contrevenant à cette obligation ne pourront plus être publiés dans ITF CSSR.



ITF Ltd, Bank Lane, Roehampton,
London Sw15 5XZ
Tel: 44 20 8878 6464
Fax: 44 20 8878 7799
E-mail: coaching@itftennis.com
Website: www.itftennis.com/coaching

ISSN: 1812-2302