



Nouvelles technologies appliquées à l'analyse tactique du tennis.

David Sanz et Antonio Terroba.

Fédération royale espagnole de tennis.

RÉSUMÉ

Le processus de l'entraînement sportif a pour objectif d'amener un joueur à son niveau de performance maximal. Cet objectif - qui implique une équipe multidisciplinaire (entraîneur, médecin, physiothérapeute, psychologue, famille ...) - doit être surveillé et séquencé avec soin. La performance sportive est déterminée par la relation optimale entre le physique, la tactique, la technique, ainsi que les composantes psychologiques du joueur (Sanz, 2011). Par rapport à ces éléments, un élément clé pour guider le processus de développement d'un joueur est l'analyse et l'évaluation de la totalité ou d'une partie de ces domaines. Les outils technologiques doivent être utilisés autant que possible afin d'accéder aux informations. Les informations peuvent ensuite être interprétées par l'entraîneur ou l'équipe. Cet article présente les nouvelles technologies qui sont utilisées pour analyser la tactique dans le tennis et passe en revue les différents documents qui ont été publiés dans ce domaine.

Mots clés: Tactique, Analyse, Instruments de mesure, Nouvelles technologies.

Article reçu: 1 janvier 2012.

Article accepté: 14 mars 2012.

Auteur correspondant: David Sanz, Fédération royale espagnole de tennis

Email: dsanz@rfet.es

INTRODUCTION

L'évaluation et l'analyse de la tactique dans le tennis est l'un des domaines les moins avancés de l'analyse tennistique par rapport, entre autres, à l'analyse physiologique, l'analyse cinématique et l'analyse technique. Depuis quelque temps déjà, l'« analyste » a rejoint le sport professionnel et comme l'a suggéré Reid (2011), ce membre est voué à connaître une implication de plus en plus importante dans les équipes multidisciplinaires qui accompagnent et conseillent à la fois le joueur et l'entraîneur.

Les systèmes qui analysent les tactiques du tennis peuvent être divisés en deux catégories principales : les systèmes directs, qui sont appliqués au cours de la situation de jeu et les systèmes indirects, qui se focalisent sur l'analyse des actions enregistrées par les technologies audiovisuelles. Dans les deux cas, la méthodologie observationnelle, en tant que méthode permettant d'enregistrer et d'analyser les informations, est l'un des principaux piliers du processus.

Comme Sanz (2011) l'a souligné, l'observation est un processus qui fournit des informations mesurables et quantifiables en lien avec ce qui est évalué. L'observation doit être objective et pour cela utiliser un certain nombre d'outils et/ou de techniques qui

fournissent des informations permettant le diagnostic et l'intervention.

De manière générale, l'observation par le technicien dépend de ce que l'entraîneur à l'intention d'étudier, en d'autres termes, de la vision « clinique » de ce dernier. Ce système possède une valeur intrinsèque très importante au vu de la connaissance de l'entraîneur par rapport aux situations devant être évaluées et analysées. Toutefois, si l'on considère la précision de l'évaluation, les contraintes sensorielles de nos systèmes de capture peuvent donner lieu à des manques d'information au cours de ces processus d'observation et le résultat peut par conséquent être biaisé, conditionné et n'être pas entièrement systématique. Au niveau de la recherche, tel que mentionné précédemment, c'est la méthodologie d'observation qui fournit la structure permettant l'investigation et l'analyse. Des études portant sur la tactique dans le tennis faisant appel à des méthodologies d'observation rigoureuses incluent : Gorospe, G. 1999 ; Gorospe et al., 2005 ; Garay, O. 2003). Le docteur Anguera (1990 ; Anguera et al., 2000) décrit une procédure méthodologique permettant d'appliquer de la rigueur scientifique à l'observation en tant qu'outil de mesure.

Les principaux systèmes d'analyse de la tactique faisant appel à des outils ou à des instruments seront présentés ci-dessous. Ils seront décrits et regroupés en différentes catégories

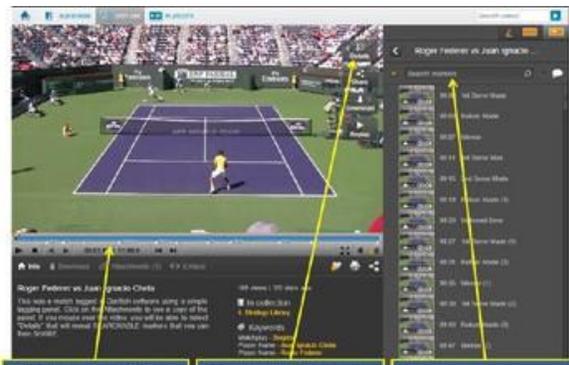
OUTILS D'ENREGISTREMENT POUR L'ANALYSE TACTIQUE

Systèmes d'enregistrement manuels

Par opposition au vieux « cahier » dans lequel l'entraîneur avait l'habitude de noter les points forts et les points faibles du joueur en analysant ses mouvements et comportements dans des situations spécifiques, il existe à présent des applications pour smartphone et des outils permettant d'enregistrer en temps réel des séries d'informations pertinentes, voire uniquement le score d'un match de tennis. C'est dans cette catégorie que nous retrouvons des programmes tels que Protracker (<http://www.fieldtown.co.uk/>) ou Tennis Trakker (<http://www.tennistrakker.com/>). Bien que ces programmes soient utiles pour rassembler des données globales, ils sont cependant limités dans la mesure où ils n'associe pas d'images et ne permettent pas l'analyse précise des coups.

Systèmes de capture vidéo

Jusqu'à une période récente, le principal objectif de l'analyse vidéo au tennis était d'observer avec attention la technique des joueurs et de parfaire des défaillances mineures dans la biomécanique des coups. Cependant, les programmes informatiques utilisés actuellement permettant de catégoriser différents moments ou situations au cours d'un match ont également commencé à contribuer à l'analyse tactique et ont aidé à identifier des schémas de comportement à partir de séquences vidéo.



L'analyse tactique du tennis de Dartfish.

Au vu de la difficulté liée à l'automatisation de ces catégorisations, la plupart de ces programmes nécessitent un opérateur pour organiser les captures manuellement. C'est le cas de Dartfish (<http://www.dartfish.com>), un programme qui étudie non seulement l'aspect mécanique des coups mais qui permet également de les catégoriser en vue d'une étude future. Ainsi, à la fin d'un match, le joueur peut visionner les séquences

qui l'intéressent sans avoir à regarder le match en entier tout en pouvant avoir accès à des analyses qualitatives et quantitatives concernant le nombre de répétitions de certaines actions importantes. Avec le temps, les nouveaux programmes arrivant sur le marché pourront aider les entraîneurs à enregistrer des informations pour des analyses plus complètes (InterplaySports: <http://www.interplay-sports.com>; GPSSports: <http://www.gpssports.com>; NACSport: <http://www.nacsport.com>; Sportscode Gamebreaker: <http://www.sportstec.com>, entre autres).

Dans le même temps, la communauté technologique étudie des alternatives totalement automatiques depuis des années (Almajai et al. 2010 ; Christmas et al. 2005). Un des avantages de ces systèmes est qu'en plus de permettre la catégorisation intelligente des séquences du tennis, ils fournissent un certain nombre de données cinétiques telles que la vitesse moyenne du service du joueur, l'accélération, les kilomètres parcourus, etc. Et tout cela peut être réalisé sans que le joueur n'ait besoin de porter des capteurs - bien que l'utilisation de ces derniers mène indubitablement à des analyses beaucoup plus précises. Avec les avancées technologiques, les instruments deviennent de plus en plus petits et permettent d'enregistrer des données liées à différentes variables physiologiques (pouls) et cinétiques (accéléromètres, GPS) en plus des informations spatiales.

Utilisation de l'analyse statistique

En ce qui concerne les outils d'analyse tactique, un des objectifs des chercheurs et des développeurs d'applications issues des technologies de l'information est de fournir des données de manière à la fois précise et immédiate de telle manière que celles-ci puissent bénéficier à l'entraîneur et au joueur. Un certain nombre d'applications et d'enregistrements pour l'analyse tactique se sont succédés comme par exemple le modèle de la chaîne de Markov mis en place par Schutz (1970), avec une constante de probabilité du gain d'un point donné. Un autre exemple renvoie au programme de Klaassen & Magnus (2003) appelé TENNIS PROB, permettant de calculer rapidement et automatiquement la probabilité de gagner un match de tennis. Il existe toute une série d'analyses de statistiques et de probabilités telles que celles, entre autres, de Gale, 1971 ; Norman, 1985 ; George, 1973 et Barnett, 2005.

Exploration de données et intelligence artificielle

L'exploration de données existe depuis longtemps dans d'autres domaines tels que la biomédecine ou la gestion des relations client pour en nommer seulement deux. Son objectif principal est de découvrir de nouveaux schémas de données ainsi que les relations potentielles pouvant amener à de nouvelles connaissances. Ces relations peuvent ensuite être utilisées pour prédire des résultats futurs. Le monde sportif d'aujourd'hui connaît un grand nombre de statistiques pour chaque joueur, équipe, saison etc. et l'utilisation de

l'exploration de données dans le sport s'est progressivement développée. Les principaux objectifs sont le repérage de nouveaux talents, la prédiction des résultats et la mesure des performances. Cependant, il existe relativement peu d'études faisant appel à l'exploration de données pour l'analyse des schémas tactiques (Terroba et al. 2010, Vis et al. 2010).

Changement de paradigme

Indépendamment des avancées technologiques permettant d'associer catégorisation manuelle ou automatique et séquences vidéo, et sans prendre en compte la possibilité ou non de récupérer des informations tactiques à partir de très larges bases de données, la question principale est de mettre en place des critères clés pour l'analyse. Certains auteurs remarquent qu'il est nécessaire de sélectionner les informations qui sont réellement intéressantes et utiles à un joueur ou à un entraîneur particulier à partir des données disponibles. (Barnett & Clarke, 2005; Barnett et al., 2008; Gillet et al., 2009; O'Donoghue, 2001; Pollard et al., 2010; Reid et al., 2010, Over, & O'Donoghue, 2008; 2010).

Selon cette idée, les auteurs peuvent réaliser l'analyse tactique sur la base de situations dans lesquelles le joueur est déséquilibré ou stressé plutôt que de considérer les classifications standard telles que les points gagnants/fautes provoquées/fautes directes.

Cela fournit une bien meilleure vision de ce qui se passe sur le court et peut nous aider à comprendre pourquoi un joueur est en train de gagner ou de perdre. Il semble raisonnable de penser que les statistiques habituellement obtenues ainsi que certains des programmes issus des technologies de l'information fournissent des informations biaisées étant donné qu'ils ne disposent pas des caractéristiques dont doit être doté tout instrument de mesure: validité, fiabilité, capacité de discrimination et objectivité.

C'est sur cet aspect que l'analyse tactique doit mettre davantage l'accent à l'avenir en disséquant les actions non pas une fois celles-ci terminées mais à partir du moment où le joueur passe d'une situation d'équilibre à une situation de déséquilibre (dominer ou être dominé), afin de fournir aux entraîneurs et aux joueurs les informations nécessaires pour guider le travail ou la stratégie en vue des matchs futurs.

CONCLUSIONS

Nous croyons que l'avenir proche va connaître une augmentation importante du temps consacré à l'analyse tactique de notre sport avec l'aide des nouvelles technologies et le développement des instruments portatifs (tablettes, Smartphone, etc.), mais nous devons impérativement garder à l'esprit que ce qui compte réellement n'est pas l'information obtenue mais l'interprétation de données véritablement utiles

et pertinentes qui pourront par la suite être appliquées à l'entraînement et à la compétition.

Dans ce sens, et comme l'ont remarqué Crespo et Sanz (2011), nous sommes en accord avec Norton et Clarke (2002) lorsque ces derniers affirment qu'il est nécessaire d'améliorer la façon dont nous récupérons les informations ainsi que la profondeur de ces dernières pour continuer à produire des analyses de plus en plus fines. Cela nous aidera à écarter et à démystifier certaines théories tennistiques bien ancrées dans les consciences telles que l'existence d'une « dynamique » dans les séquences de points remportés au cours d'un match. Les conclusions établies par O'donoghue et Brown (2009) en lien avec les séquences de points au service en simple démontrent l'absence d'une dynamique dans les séquences de points analysées en simple et prouvent ainsi que la croyance des joueurs, des entraîneurs, des commentateurs sportifs et des spectateurs dans l'existence d'un tel phénomène est erronée.

RÉFÉRENCES

- Anguera, M.T. (1990). Metodología observacional. En Arnau, J., Anguera, M.T., Gómez, J. Metodología de la investigación en Ciencias del Comportamiento. Murcia: Secretariado de Publicaciones de la Universidad de Murcia.
- Anguera, M.T., Blanco, A., Losada, J.L., Hernández, A. (2000) La metodología observacional en el deporte: conceptos básicos. *Lecturas: Educación Física y Deportes*, 5 (24).
- Barnett T and Clarke SR (2005). Combining player statistics to predict outcomes of tennis matches. *IMA Journal of Management Mathematics*. 16 (2), 113-120. <https://doi.org/10.1093/imaman/dpi001>
- Christmas, W.J., Kostin, A., Yan, F., Kolonias, I, Kittler, J. (2005) A system for the automatic annotation of tennis matches. In Fourth International Workshop on Content-Based Multimedia Indexing, Riga, June 2005.
- Barnett T, Meyer D and Pollard G (2008). Applying match statistics to increase serving performance. *Medicine and Science in Tennis*. 13 (2), 24-27.
- Crespo, M. y Sanz, D. (2011). Aportaciones de la investigación al tenis. Asignatura del Master de Enseñanza, Entrenamiento y Gestión del Tenis VIU-RFET. Documento Inédito.
- Gale D (1971). Optimal strategy for serving in tennis, *Mathematics Magazine* 44 (4), 197-199. <https://doi.org/10.1080/0025570X.1971.11976145>
- Garay, O. (2003). Observación y análisis de la acción de juego en el tenis de dobles. Tesis Doctoral Universidad País Vasco
- George SL (1973). Optimal strategy in tennis: a simple probabilistic model, *Applied Statistics* 22, 97-104. <https://doi.org/10.2307/2346309>
- Gorospe, G. (1999). Observación y análisis en el tenis de individuales. Aportaciones del análisis secuencial y de las coordenadas polares. Tesis Doctoral Universidad País Vasco.
- Gorospe, G. Hernández, A., Anguera, M.T. y Martínez de Santos, R.(2005). Desarrollo y optimización de una herramienta observacional en el tenis de individuales. *Psicothema*. Vol. 17, nº 1, pp. 123-127.
- Ibrahim Almajai, I, Kittler, J, de Campos, T., Christmas, W., Yan, F., Windridge, D., Khan, A.(2010) Ball event recognition using HMM for automatic tennis annotation. In Proceedings of Intl. Conf. on Image Proc., September 2010. <https://doi.org/10.1109/ICIP.2010.5652415>

- Klaassen F. J. G. M. & Magnus J. R. (2003). Forecasting the winner of a tennis match. *European Journal of Operational Research*, 148, 257-267. [https://doi.org/10.1016/S0377-2217\(02\)00682-3](https://doi.org/10.1016/S0377-2217(02)00682-3)
- Norman JM (1985). Dynamic programming in tennis-when to use a fast serve. *Journal of Operational Research. Society*. 36(1) (1985), 75-77. <https://doi.org/10.1057/jors.1985.11>
- Norton, P. & Clarke SR (2002). Serving up some Grand Slam Statistics. In *Proceedings of the Sixth Australian Conference on Mathematics and Computers in Sport*. Bond University . H. Morton (eds), 202-209.
- O'Donoghue, P. (2001), "The Most Important Points in Grand Slam Singles Tennis", *Research Quarterly for Exercise and Sport* No 2, 72 125-131. <https://doi.org/10.1080/02701367.2001.10608942>
- O'Donoghue, P., Brown, E. (2009). Sequences of service points and the misperception of momentum in elite tennis. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, Volume 9, Number 1, April 2009, pp. 113-127(15). <https://doi.org/10.1080/24748668.2009.11868468>
- Over, S., & O'Donoghue, P. (2008). Cuál es el punto. *Análisis y porqués del tenis*. *ITF CSSR*, 45, 15, 19-21.
- Over, S., & O'Donoghue, P. (2010). Análisis de la estrategia y la táctica en el tenis. *ITF CSSR*, 50, 18, 15-16.
- Palut, Y., Zanone, P.G. (2005). A dynamical analysis of tennis: Concepts and data. *Journal of Sports Sciences*, 23, 1021-1032. <https://doi.org/10.1080/02640410400021682>
- Pollard GN, Pollard GH, Barnett T and Zeleznikow J (2010). Applying strategies to the tennis challenge system. *Medicine and Science in Tennis* 15(1), 12-15.
- Reid, M.,McMurtrie, D.,Crespo, M. (2010). The relationship between match statistics and top 100 ranking in professional men's tennis. *International Journal of Performance in Analysis in Sport*. Volumen 10, Number 2, pp 131-138. <https://doi.org/10.1080/24748668.2010.11868509>
- Reid, M. (2011). Moneyball for tennis. En *ITF Worlwide Coaches Conference*, Egypt. 20-24 October.
- Sanz, D. (2011). Evaluación y análisis del rendimiento. *Asignatura del Master de Enseñanza, Entrenamiento y Gestión del Tenis VIU-RFET*. Documento Inédito.
- Schutz, R.W. (1970). A mathematical model for evaluating scoring systems with specific reference to tennis. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 41, 552-561. <https://doi.org/10.1080/10671188.1970.10615015>
- Terroba, A, Kusters, W.A, Vis, J.K. (2010). Tactical Analysis Modeling through Data Mining: Pattern Discovery in Racket Sports, *International Conference on Knowledge Discovery and Information Retrieval (KDIR 2010)*, Valencia, Spain, 25-28 October 2010.
- Vis,J.K., Kusters W.A.,Terroba,A. (2010) Tennis Patterns: Player, Match and Beyond, *22nd Benelux Conference on Artificial Intelligence (BNAIC 2010)*, Luxembourg, 25-26 October 2010.

SÉLECTION DE CONTENU DU SITE ITF TENNIS ICOACH (CLIQUEZ)



Droits d'auteur (c) 2012 David Sanz et Antonio Terroba.

Ce texte est protégé par une licence [Creative Commons 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Vous êtes autorisé à Partager – copier, distribuer et communiquer le matériel par tous moyens et sous tous formats – et Adapter le document – remixer, transformer et créer à partir du matériel pour toute utilisation, y compris commerciale, tant qu'il remplit la condition de:

Attribution: Vous devez créditer l'Œuvre, intégrer un lien vers la licence et indiquer si des modifications ont été effectuées à l'Œuvre. Vous devez indiquer ces informations par tous les moyens raisonnables, sans toutefois suggérer que l'Offrant vous soutient ou soutient la façon dont vous avez utilisé son Œuvre.

[Résumé de la licence](#) - [Texte intégral de la licence](#)