



Utilización de la variación de la frecuencia cardiaca para el control a largo plazo de las cargas de entrenamiento en el tenis.

Samuel Rota & Damien Saboul.

Universidad de Lyon, Francia; Liga de Tenis Lionesa.

RESUMEN

Este artículo comenta un nuevo método diseñado para el control del entrenamiento, es fácilmente accesible tanto para entrenadores como para preparadores físicos. Basado en la variabilidad de la frecuencia cardiaca, permite evaluar el estado de un jugador de forma fiable y objetiva. Tiene pocas limitaciones y requiere poco material, este método es una herramienta innovadora que puede ser muy útil para optimizar y personalizar las cargas de entrenamiento basadas en futuras competiciones y para prevenir el riesgo de sobreentrenamiento.

Palabras clave: Control de frecuencia cardiaca, Nivel de estado físico, Periodización, Planificación.

Recibido: 2 de Septiembre 2013

Aceptado: 13 de Octubre 2013

Autor correspondiente: Samuel Rota, Universidad de Lyon, Francia; Liga de Tenis Lionesa.

Email: samuel.rota@fft.fr

INTRODUCCIÓN

El tenis es, en esencia, una actividad intermitente con muchos factores impredecibles que hacen difícil implementar un sistema de periodización. A diferencia de muchos otros deportes, no hay un período sin competiciones en el año y el número de torneos es tan elevado que los jugadores pueden competir cada semana. Además, el sistema de clasificación lleva a los jugadores a jugar y ganar un gran número de partidos (Roetert y McEnroe, 2005). Debido a esta presión por jugar, los jugadores a menudo dejan de lado la fase de recuperación (Smith, 2012), por consiguiente, ponen en riesgo su salud. Además de esto, hay otros factores que influyen sobre la carga general y el nivel de fatiga, tales como el número de partidos jugados durante un torneo, la duración de los partidos, los peloteos, las condiciones ambientales, la superficie de la cancha, el efecto del tiempo de viaje y las diferencias horarias (Roetert y cols., 2005). En estas circunstancias, puede ser muy difícil para entrenadores y preparadores físicos poder planificar un entrenamiento periodizado. Ciertamente, es virtualmente imposible organizar programas claramente definidos debido a que tienen que modificarse constantemente desafiados por los resultados de los jugadores. Por lo tanto, una periodicidad no lineal parece ser el modelo más adecuado para el tenis (Roetert y cols., 2005). Esto significa que el programa de entrenamiento de un jugador debe adaptarse una y otra vez según su nivel físico y a sus metas futuras. Más específicamente, parece que en el tenis moderno, las estrategias de recuperación se están haciendo cada vez más importantes para alcanzar niveles de

rendimiento consistentes. Sin embargo, la periodicidad está basada, frecuentemente, en las experiencias pasadas de los entrenadores o guiadas por lo que otros jugadores hacen (Reid y cols., 2010). Una buena forma de evitar los efectos adversos de tales prácticas, es confiar en el estudio de la variabilidad de la frecuencia cardiaca (HRV, por sus siglas en inglés), que permite alternar periodos de actividad con periodos de descanso de manera óptima sobre la base de datos objetivos. La HRV en medicina hace referencia al estudio del tiempo entre dos latidos del corazón (conocido como intervalo R-R, Figura 1); las variaciones constantes en el intervalo R-R proporcionan información sobre el estado del sistema nervioso autónomo. Una alta variabilidad de la frecuencia cardiaca es un signo de un buen nivel de aptitud física, por otro lado, una disminución de la HRV es sinónimo de un descenso en la capacidad de adaptación, y así refleja un estado de fatiga. Gracias a equipamiento nuevos y fácil de utilizar (monitores de frecuencia cardíaca, programas de procesamiento, etc.), el análisis de HRV se ha hecho accesible para los atletas y puede utilizarse para controlar la aptitud física y prevenir el sobreentrenamiento de forma individualizada.

El control de datos HRV parece particularmente adecuado para el tenis cuando el objetivo es construir un modelo de periodicidad flexible que considera los eventos imprevistos de la competición. Además, la HRV proporciona una evaluación completa del nivel de aptitud física de un atleta basada en factores fisiológicos y psicológicos, los cuales tienen un papel decisivo en el rendimiento del tenis.

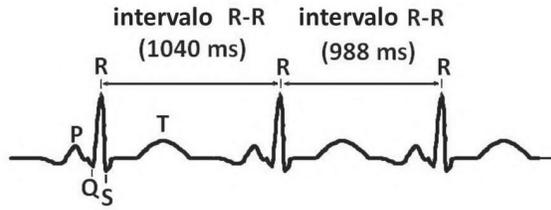


Figura 1: Ilustración de intervalos R-R.



Figura 2. Sofisticado monitor de frecuencia cardíaca, capaz de grabar intervalos R-R y las variaciones en tales intervalos a lo largo del tiempo.

DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO

Debido a la alta sensibilidad de la HRV, el requisito metodológico inicial es tomar mediciones HRV de manera apropiada, utilizando un monitor de frecuencia cardíaca compatible (Figura 2). La razón es que la HRV está influida por parámetros tales como la digestión, el estrés, la actividad física, la fatiga, la posición del cuerpo y la respiración (Saboul y cols., en prensa; Aubert y cols., 2003). Por razones prácticas, el período preferido para medir la HRV es por la mañana, al levantarse el jugador. Para evitar resultados inusuales, es esencial que el jugador siga estrictamente este protocolo: debe estar en ayunas, permanecer acostado/a todo el tiempo, respirando lo más calmadamente posible y evitar cualquier estrés (sin música, sin conversaciones, sin movimiento).

Como precaución, se aconseja que el jugador vaya al baño, justo antes de medir la HRV. El test se debe realiza a intervalos regulares, ej.: tres o cuatro veces por semana, durante periodos que duran entre 5 y 8 minutos (Kiviniemi y cols., 2011; Plews y cols., 2012).

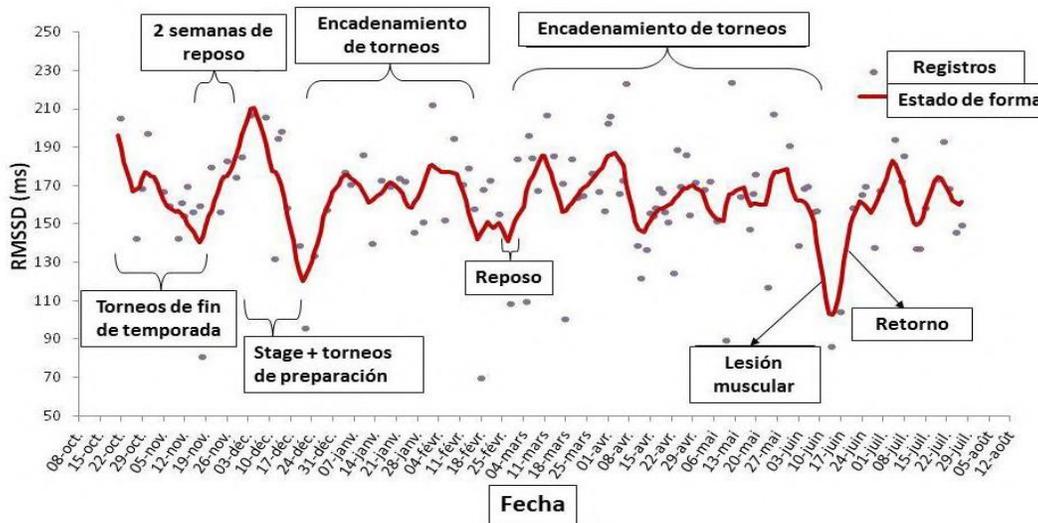


Figura 3. Cada punto representa el valor RMSSD del día en que fue registrado. Para mayor facilidad de lectura, se dibuja una línea de tendencia para seguir la evolución del nivel de aptitud del jugador.

En lo que concierne al análisis de la HRV, éste se realiza utilizando un programa de procesamiento de señal, proporcionando acceso a distintos tipos de datos que son clasificados en dos áreas: el tiempo y la frecuencia (Task Force, 1996). Aunque los índices de frecuencia han sido ampliamente utilizados en el pasado, su fiabilidad ha sido puesta en duda recientemente debido a su interacción con la frecuencia respiratoria del atleta. Además, la respiración controlada altera los resultados (Saboul y cols., en prensa). La solución se encuentra en el uso de medidas de tiempo y más precisamente

en el uso de la raíz cuadrada medio de diferencias sucesivas (RMSSD, por sus siglas en inglés). Este índice refleja mejor el estado de fatiga que las mediciones de la frecuencia y es un indicador preciso de la capacidad del atleta para soportar tensiones adicionales (Plews y cols., 2012).

INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS

En términos prácticos, el control HRV es muy fácil de realizar e incluye pocas restricciones. Este método es no-invasivo, rápido

(aprox. 5 minutos) y práctico (al despertarse, en la cama) y puede por lo tanto utilizarse directamente por los jugadores, de forma independiente y cuando viajan.

En el contexto de control longitudinal, las variaciones de los valores RMSSD son visibles diariamente, dependiendo de las sesiones de entrenamiento, torneos o niveles de estrés (Figura 3). Es importante no interpretar excesivamente cada variación observada. Igualmente, comparar valores generales entre jugadores no tiene significado desde el punto de vista fisiológico. La RMSSD debe interpretarse como una medición individual; como tal, solamente se puede comparar con sus valores previos. Dado que puede haber grandes variaciones durante la misma semana, se recomienda simplemente observar las tendencias. De hecho, los valores RMSSD decrecen normalmente durante los períodos de alta carga, reflejando así una acumulación de fatiga. A la inversa, la RMSSD debería aumentar durante los períodos de preparación a valores por encima de los normales, en el mejor de los casos, justo antes del comienzo de la competición (Plews y cols., 2012). Las variaciones de los valores RMSSD, diarios o semanales, son un signo de aptitud y una indicación de la capacidad para adaptarse fisiológicamente a los diferentes tipos de entrenamiento realizados. Un largo período de estancamiento, aún con altos valores, o una disminución sostenida de los valores RMSSD, indica generalmente que la relación entre la carga de entrenamiento y la recuperación es inapropiada o que el entrenamiento es muy monótono.

La interpretación de los resultados debe siempre hacerse teniendo en mente el contenido de las sesiones de entrenamiento y los partidos. Además, es apropiado utilizar valores RMSSD junto con otros índices tales como la carga de trabajo o la evaluación subjetiva de fatiga, sueño, apetito o estado de ánimo.

CONCLUSIÓN

El método HRV parece ser efectivo y se adapta adecuadamente al tenis ya que permite a los entrenadores realizar controles del nivel de aptitud de sus jugadores a largo plazo. Basándose en las variaciones de los valores RMSSD a lo largo de la temporada de tenis, pueden ajustar y optimizar la carga de entrenamiento teniendo en cuenta el nivel de aptitud de los jugadores y sus objetivos en cualquier momento. Con datos que son tanto objetivos como específicos del jugador, éste método permite la planificación de periodos óptimos de recuperación, ayudando así a los jugadores a alcanzar su pico en el momento justo y evitar el sobreentrenamiento.

Dadas las actuales exigencias del tenis moderno, se ha hecho esencial proporcionar a los entrenadores y jugadores las herramientas eficientes que puedan ayudar en la búsqueda de la aptitud óptima y la conservación de la salud. Gracias a la

nueva tecnología, parece que el método HRV puede usarse como tal herramienta.

REFERENCIAS

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

CONTENIDO ITF ACADEMY RECOMENDADO (HAZ CLICK ABAJO)



Derechos de Autor (c) 2013 Samuel Rota & Damien Saboul.



Este texto está protegido por una licencia [Creative Commons 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Usted es libre para Compartir —copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato— y Adaptar el documento —remezclar, transformar y crear a partir del material— para cualquier propósito, incluso para fines comerciales, siempre que cumpla la condición de:

Atribución: Usted debe dar crédito a la obra original de manera adecuada, proporcionar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que tiene el apoyo del licenciante o lo recibe por el uso que hace de la obra.

[Resumendelicencia](#) - [Textocompletodela](#)