

Editorial

Bienvenidos a la edición número 45 de la Revista sobre Entrenamiento y Ciencia del Deporte de la ITF.

Esta edición monográfica de la Revista sobre Entrenamiento y Ciencia del Deporte de la ITF está dedicada a la tecnología en el tenis. Por ello, hemos recopilado artículos de entrenadores y expertos con más de 40 años de experiencia quienes se encuentran a la vanguardia de la investigación en las ciencias del deporte en cuanto a tecnología aplicada al tenis se refiere. Los expertos que han colaborado con la edición 45 son:

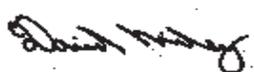
- Paul Lubbers (Director de formación de entrenadores y Ciencias del Deporte, USTA).
- Peter O'Donoghue (Escuela de deportes de Cardiff- Análisis de rendimiento).
- Machar Reid (Gerente de Ciencias del Deporte, Tennis Australia).
- Bruce Elliott (Director de la escuela de Ciencias del Deporte, ejercicio y salud de la Universidad de Australia Occidental).
- Mark Kovacs (Gerente de Ciencias del Deporte, USTA).
- Heinz Kleinöder (Profesor de la Universidad Alemana de Deportes de Colonia).
- Alexander Ferrauti (Profesor de ciencias de entrenamiento aplicadas, Universidad de Bochum).
- Brenden Sharp (Experto en nuevas tecnologías).
- Crawford Lindsey (Experto técnico en raquetas).
- Vicente Calvo (Prepador Físico de Fernando Verdasco).
- Roberto Forzoni (Psicólogo nacional de rendimiento, LTA).
- También, el personal de la ITF, incluyendo a Luca Santilli (Gerente de tenis para juveniles y mayores), Stuart Miller y Jamie Capel-Davies (Gerente técnico) y Scott Over (Oficial asistente de investigación).

Nos gustaría hacerles extensivo nuestro agradecimiento por su ayuda con esta edición. Los artículos cubren los avances tecnológicos en muchas áreas relacionadas con el tenis, incluyendo formación, psicología, evaluación de superficies de canchas, análisis de rendimiento y técnica, evaluación fisiológica y acondicionamiento. Creemos que esta información puede ayudar a los entrenadores tanto para su propio desarrollo como el de sus jugadores.

Los programas de las cinco Conferencias Regionales para Entrenadores de 2008, que comienzan con la primera en San Salvador en septiembre, pueden encontrarse en la sección de entrenamiento del sitio de la ITF junto con la información sobre cómo asistir. La ITF tiene el placer de anunciar que los oradores principales incluyen a Bruce Elliott, Machar Reid, Doug MacCurdy, Gustavo Luza, Paul Roetert, Carl Maes, Bernard Pestre, Antoni Girod, Kenneth Bastiaens, Mike Barrell y Sandi Procter. Para su información, en www.tenniscoach.com pueden encontrar las presentaciones de las conferencias regionales anteriores.

Tennis...Play and Stay continúa su desarrollo; en noviembre se llevará a cabo un seminario de Play and Stay en Londres para que asistan las federaciones nacionales invitadas. El seminario abundará en ejemplos de las mejores prácticas y mostrará el progreso de la campaña desde su lanzamiento y cómo pueden mejorar aún más los programas de las asociaciones nacionales. Además, el sitio web de la campaña www.tennisplayandstay.com acaba de ser actualizado con gran cantidad de nuevos artículos y videos para ayudar a los entrenadores y a las federaciones a introducir el tenis de manera mas efectiva a todos los jugadores principiantes. En la página se puede encontrar más información relacionada con el seminario.

Finalmente, esperamos que continúen aprovechando las ventajas de éste y otros recursos publicados en la sección (<http://www.itftennis.com/coaching/>) y que disfruten de la edición 45 de la Revista sobre Entrenamiento y Ciencia del Deporte de la ITF.



Dave Miley
Director Ejecutivo,
Desarrollo del Tenis



Miguel Crespo
Responsable de Investigación,
Desarrollo/Entrenamiento del Tenis



Scott Over
Asistente del Responsable de
Investigación,
Desarrollo/Entrenamiento del Tenis

Contenidos

EL USO DE LA TECNOLOGÍA EN LA BIOMECÁNICA DEL TENIS	2
Bruce Elliott (AUS) y Machar Reid (AUS)	
"QUE LA FUERZA TE ACOMPAÑE"EL USO DE LA TECNOLOGÍA EN EL ENTRENAMIENTO DE LOS TENISTAS	5
Mark Kovacs (EEUU)	
LOS MEJORES MÉTODOS PARA LA UTILIZACIÓN DEL VIDEO CON LOS JUGADORES	7
Paul Lubbers (EEUU)	
EL ENTRENAMIENTO EN PISTA DEL JUGADOR DE TENIS: METODOLOGIA DE CONTROL CON PROCEDIMIENTOS INFORMÁTICOS	9
Vicente Calvo (ESP)	
CLASIFICACIÓN DE LAS CANCHAS	11
Stuart Miller y Jamie Capel-Davies (ITF)	
NUEVAS TECNOLOGÍAS Y POTENCIA DE RAQUETAS	13
Crawford Lindsey (EEUU)	
PROGRAMA DE LA ESCUELA DE TENIS JUVENIL DE LA ITF	15
Luca Santilli (ITF)	
PRUEBA DE GOLPEAR Y GIRAR	16
Alexander Ferrauti (ALE)	
CUÁL ES EL PUNTO - ANÁLISIS Y PORQUÉS DEL TENIS	19
Scott Over (ITF) y Peter O'Donoghue (GBR)	
EL USO DEL ENTRENAMIENTO CON REBOTE EN EL ACONDICIONAMIENTO PARA EL TENIS	22
Heinz Kleinöder (ALE)	
LA TECNOLOGÍA INFORMÁTICA EN EL TENIS	24
Scott Over (ITF) y Brenden Sharp (AUS)	
LA PSICOLOGÍA Y EL USO DE LA TECNOLOGÍA	26
Roberto Forzoni (GBR)	
LIBROS Y DVD RECOMENDADOS	28

El uso de la tecnología en la biomecánica del tenis

Bruce Elliott (Universidad de Australia Occidental) y Machar Reid (Tennis Australia)

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

RESUMEN

Este artículo enfatiza la importancia que la biomecánica y las tecnologías relacionadas tienen para el tenis. Se comenta la diferencia entre tecnologías descriptivas y objetivas y se comparan las funciones de cada una. Además, muestra el funcionamiento de distintos programas de computación, cámaras y equipamiento utilizado por los entrenadores y científicos del deporte para analizar la ejecución de golpes efectivos.

Palabras clave: Tecnología, biomecánica, tenis, mecánica.

Corresponding author: bellioth@cyllene.uwa.edu.au y MReid@Tennis.com.au

INTRODUCCIÓN

El éxito en el tenis depende en gran medida de la técnica del jugador. La biomecánica fundamenta la técnica y es, por lo tanto, de suma importancia para este aspecto del juego. El análisis técnico y la intervención subsiguiente son responsabilidad del entrenador y requieren la dedicación de más o menos tiempo según cada jugador o su etapa de desarrollo. El uso de la tecnología para lograr un rendimiento más efectivo del jugador es sumamente importante desde principiantes hasta profesionales, aunque las tecnologías específicas utilizadas varían según la etapa de desarrollo del jugador.

La tecnología puede ayudar a describir o cuantificar mejor un movimiento, algo clave para mejorar el rendimiento. Pero hay que recordar que el análisis técnico debe seguir el proceso descrito por Elliott y Knudson (2003), según el cual las recomendaciones de cambios deben basarse en una completa evaluación de rendimiento (por ejemplo fisiológico- constitución; fisiológico - aptitud/flexibilidad; pedagógico - etapa de aprendizaje) junto con el patrón táctico del jugador. En este artículo se presentan tecnologías generalmente utilizadas en la biomecánica y su aplicación práctica.

TECNOLOGÍAS DESCRIPTIVAS

1. Video digital estándar combinado con los 'ojos' (generalmente 25 imágenes/seg.) / alta velocidad =100 imágenes/seg.)

El ojo humano necesita ayuda para capturar todos los elementos de un golpe ejecutado a alta velocidad. La retroalimentación basada en video digital estándar, si bien es efectiva con jugadores jóvenes, puede no serlo con los profesionales quienes generan comparativamente mayor velocidad de raqueta. Para entender y analizar mejor la mecánica del golpe debemos utilizar videos que capturen velocidades más altas. Con un formato de análisis correcto se pueden presentar imágenes o secuencias y comentar las características del golpe observadas, algo de gran ayuda para todos los jugadores.

También se puede utilizar un video digital estándar con programas informáticos de gráficos (p. ej. Flash) para presentar secuencias con voz que resalten gráficamente determinados aspectos y que ayuden mucho a comprender la ejecución del golpe. Un artículo del New York Times lo muestra con el servicio de Ana Ivanovic (http://www.nytimes.com/interactive/2008/05/26/sports/playmagazine/200805227_IVANOVIC_GRAPHIC.html)

2. Tecnologías para el análisis de rendimiento

a. TimeWARP: Este sistema permite observar la repetición de un movimiento inmediatamente después de realizado. Mientras se da retroalimentación al jugador, el video sigue con otros aspectos de su rendimiento. Se pueden guardar ciertas secuencias y exportarlas para referencia futura.

b. SportsCode y Snapper: Son paquetes de análisis del rendimiento que codifican el video para identificar y revisar ciertas tomas o secuencias (p.ej. identificar y revisar la efectividad de las derechas paralelas tras una devolución cruzada).

c. El ojo del halcón: Su uso en los torneos permite comprender mejor muchos aspectos de la ejecución del golpe, además de determinar de forma precisa los cantos en las líneas. Se puede rastrear, compilar y entregar al entrenador cualquier dato sobre la pelota (p.ej. información temporal y espacial: altura del impacto, velocidad de la pelota y duración del peloteo durante un partido).

3. Video digital de velocidad estándar/alta combinado con un paquete informático para 2D

La retroalimentación ha mejorado verdaderamente desde la visión simple aunque en movimiento lento como se presenta más arriba, en la cual los entrenadores podían conectar el video a una computadora con programas de análisis deportivo (p. ej. Siliconcoach, Dartfish, Swinger, NEAT y Quintic). Permiten ver el video y evaluar a cámara lenta, crear secuencias de imágenes vinculadas, resaltar aspectos importantes del golpe con datos en 2D (primera etapa del proceso de cuantificación). Al importar archivos se puede comparar a unos jugadores con otros-como se muestra en las imágenes siguientes (cortesía de Siliconcoach).



TECNOLOGÍAS OBJETIVAS

1. Análisis del movimiento en 3D

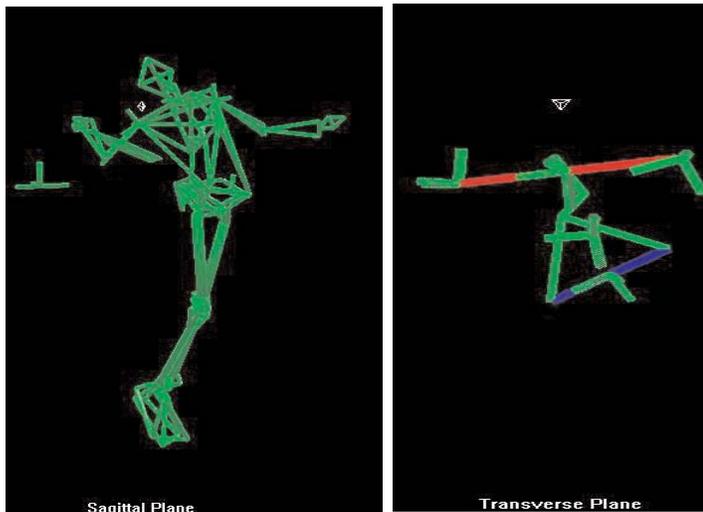
La mayoría de las investigaciones de biomecánica del tenis se ha realizado con múltiples cámaras de alta velocidad (por lo menos 2 cámaras; preferentemente 3), conectadas a una computadora para generar datos de desplazamiento 3D mediante la digitalización de

marcadores adheridos al cuerpo, o de centros de articulaciones identificables visualmente. La mayoría de los datos de laboratorios de investigación y de torneos (Juegos Olímpicos 2000) hasta la fecha fueron obtenidos de este modo. Se toman los datos de desplazamiento (velocidades de segmentos y ángulos de articulaciones) relativos a la ejecución del golpe, que a su vez, se han utilizado para calcular las contribuciones a la velocidad de la raqueta por parte de varios movimientos del cuerpo como la flexión de muñeca. También es posible calcular la carga en las articulaciones como la fuerza en el hombro durante el servicio o de la cadera durante el golpe derecha.

2. Análisis opto-reflectante del movimiento

Las herramientas más avanzadas para el análisis del movimiento como el sistema opto-reflectante Vicon conectado a un programa informático deben utilizarse cuando los movimientos básicos para el golpe (por ej. rotación interna del hombro en la acción del saque) deban cuantificarse y no sólo observarse. Estos sistemas tienen mucho menos margen de error que los sistemas de video antes mencionados, pero la grabación generalmente se realiza en el laboratorio. La ventaja de estos sistemas es que las rotaciones del eje largo (p. ej. rotación interna del hombro, pronación del codo) se pueden medir con exactitud, aunque la ubicación correcta de las tríadas marcadoras en los distintos segmentos sigue investigándose.

Estos sistemas, sin embargo, se pueden utilizar de manera descriptiva para ayudar con la retroalimentación del jugador. En la figura de abajo se muestra como formar una estructura anatómica del cuerpo a partir de los marcadores adheridos. La atención del jugador se concentra en las alineaciones resaltadas en la figura de la derecha: la alineación de la cadera en azul y la alineación del hombro en rojo - representan un ángulo de separación durante la fase del movimiento de la raqueta atrás del saque. También se puede producir (y sincronizar) un archivo de video avi para permitir la visión continua de este ángulo sobre toda la acción del servicio.



3. Dinamometría

a. Plataformas de fuerza: Se utilizan normalmente en investigaciones para obtener datos que describan las fuerzas que caracterizan el "impulso de piernas" en varios tipos de servicio realizadas por jugadores de diferentes niveles. Este tipo de datos ayudan al entrenador a determinar cuando enfatizar el "impulso de piernas" para lograr un servicio avanzado.

b. Sistemas de medición de presión/transductor de fuerza: Se ubican transductores individuales en las raquetas para evaluar las vibraciones y la fuerza producidas por el impacto de la pelota. También se coloca en el mango una lámina medidora de presión para

asegurar la distribución de las fuerzas raqueta-mano durante la ejecución del golpe.

c. Dinamómetros (por ejemplo Biodes): Esta tecnología, si bien está limitada por la velocidad de rotación del brazo que se mide, ha sido empleada por científicos del deporte y fisioterapeutas para medir la fuerza de rotación aplicada en varias articulaciones del cuerpo. Un ejemplo pertinente consistiría en medir la máxima fuerza de rotación concéntrica en el hombro durante la rotación interna relativa a la máxima fuerza de rotación excéntrica de los rotadores internos en la misma articulación. Estas mediciones son fundamentales durante la rehabilitación, por los que los datos sobre el perfil del atleta son de suma importancia.

4. Electromiografía (EMG)

La activación muscular será descriptiva o cuantitativa según cómo se considere el resultado. Determinar simplemente si un músculo está activo o no es descriptivo, aunque ayuda al entrenador a planificar mejor un programa de entrenamiento. Si el tipo de activación muscular (concéntrica o excéntrica) se combina con un análisis de movimiento en 3D, se estudian las causas (cuantificación). Por ejemplo, por el análisis de la acción del servicio sabemos que la contracción excéntrica de los rotadores externos del hombro es necesaria para reducir la rápida rotación interna de la articulación que continúa durante el principio de la fase de terminación. El entrenador puede ahora planificar un programa que incluya ejercicios que carguen de manera excéntrica los rotadores externos de la articulación con el fin de que la musculatura esté mejor preparada para tolerar las cargas en el saque.

5. Sensores inerciales/ giróscopos

La aparición de sensores de inercia muy pequeños que combinan giróscopos y acelerómetros proporciona una visión sobre el futuro del análisis del movimiento. Utilizando la evaluación del movimiento de la articulación del codo como evidencia, en lugar de colocar 3 marcadores en cada uno de los segmentos contiguos (brazo y antebrazo), se coloca un sensor de inercia en cada segmento para calcular el movimiento del segmento y de la articulación. Como estas unidades son fácilmente transportables, se podrán realizar más investigaciones en la cancha y posiblemente, incluso en los torneos. Lamentablemente, para el futuro cercano, hay limitaciones tecnológicas tanto en cuanto a la posibilidad de proporcionar información siguiendo los marcos anatómicos típicos de los análisis de movimiento tradicionales como en la posibilidad de explicar con precisión el impacto de la pelota con la raqueta. No obstante, las perspectivas de esta integración sólo se pueden mejorar con un trabajo como el que se está realizando en Australia para desarrollar y validar plataformas que permitan la adquisición sincrónica de datos de aceleración en 3D a partir de múltiples nodos sensores adheridos a la raqueta y a segmentos de los miembros superiores.

CONCLUSIÓN

La tecnología es sinónimo de biomecánica. Por lo tanto los entrenadores deben estar capacitados para utilizar los aspectos específicos descritos anteriormente y, simultáneamente, para comprender como se incorporan otros tipos de datos a sus programas de entrenamiento. La tabla 1 se puede utilizar como guía, e ilustra el uso común de estas tecnologías en la evaluación del rendimiento del tenista, por parte de los servicios clínicos y de los investigadores en el tenis. Sin embargo, se debe tener en cuenta que la biomecánica es solamente una parte del modelo de ciencias del deporte y de medicina del deporte según se presenta en los artículos incluidos en este número.

Referencias

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

Tecnología	Evaluación	Servicios clínicos	Investigación
Video 2D de velocidad estándar y alta velocidad	√	√	X
GPS/Programas de análisis de rendimiento	√	X	√
Video 3D	X	√	√
Análisis opto-reflectivo de movimiento	√	√	√
Dinamómetros	√	√	√
Plataformas de fuerza	√	√	√
EMG	X	√	√
Sensores de inercia	X	X	√

Tabla 1. Tecnologías en la evaluación del rendimiento del tenista.

"Que la fuerza te acompañe"

La tecnología en el entrenamiento de tenistas

Mark Kovacs (Asociación de Tenis de los EEUU)

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

RESUMEN

Este artículo presenta información sobre algunas herramientas e instrumentos tecnológicos disponibles que pueden utilizar los entrenadores y preparadores físicos para el entrenamiento y control de los tenistas. Se seleccionaron cuatro instrumentos de precios razonables, que son exactos y han sido probados en la literatura científica. Estos dispositivos son: el monitor de frecuencia cardíaca, los acelerómetros en 3D, el equipo para evaluar la hidratación y una pistola radar.

Palabras clave - Monitor de frecuencia cardíaca, evaluación de la hidratación, pistola radar, acelerómetros en 3D, acondicionamiento.

Dirección del autor: Kovacs@usta.com

INTRODUCTION

Como sucedió originalmente en la primera película de la serie de La Guerra de las Galaxias, el tener a la "fuerza" contigo hace que como entrenador puedas ofrecer a tus jugadores mayor ventaja en su desarrollo tenístico. En el siglo XXI la "fuerza" es el uso de la tecnología durante el entrenamiento, evaluación y control de los atletas. Algunos entrenadores de tenis y sus equipos (soporte médico, de fuerza, acondicionamiento y de terapia física) utilizan la nueva tecnología y las herramientas que les ayudan a optimizar el rendimiento tenístico y a reducir la probabilidad de lesiones. Los últimos adelantos en tecnología han permitido la aparición de dispositivos disponibles en todo el mundo - algunos de ellos pueden ayudar al entrenador de tenis. Sin embargo, muchos entrenadores al no estar en contacto con los últimos dispositivos disponibles los desconocen. El propósito de este artículo es resumir algunas de las distintas herramientas existentes para los entrenadores, y ofrecer una descripción práctica de su funcionamiento. Pretendemos ayudar al entrenador a decidir si esos dispositivos pueden ser adecuados para cada entorno individual de entrenamiento. Los cuatro dispositivos incluidos en el artículo han mostrado resultados positivos tanto en investigaciones como en la cancha o en el gimnasio.

MONITORES DE FRECUENCIA CARDÍACA (MFC)

Probablemente, la mayoría de los entrenadores ha visto o ha utilizado un MFC. La tecnología ha mejorado verdaderamente y ahora estos dispositivos pueden registrar más variables del entrenamiento y tienen mayor capacidad. El MFC viene con una banda que el jugador se pone alrededor del pecho y mide la actividad eléctrica del corazón con señales eléctricas. Esta información es enviada luego a un receptor, tradicionalmente un reloj que el jugador lleva puesto. Sin embargo, gracias a la última tecnología inalámbrica, el MFC más moderno puede enviar la señal directamente a una computadora donde un entrenador, preparador físico o un miembro del equipo de apoyo médico puede seguir al jugador en tiempo real. Este es un gran adelanto que permite al entrenador trabajar con varios jugadores que estén jugando o entrenándose en varias canchas mientras que él instantáneamente controla el nivel de trabajo de cada jugador. Además de controlar a jugadores en tiempo real, el MFC puede almacenar información de una sesión de entrenamiento completa que luego puede transferirse a una computadora para ser analizada. Esto permite grabar y guardar cada sesión de entrenamiento para analizarla en el futuro. Esto puede ser una herramienta excelente para evaluar si los jugadores han mejorado en el curso de semanas o meses, y puede

convertirse en una valiosa herramienta de observación para determinar volúmenes e intensidades de entrenamiento. Al estudiar el trabajo realizado, el análisis de la respuesta ante cierto ejercicio puede ofrecer al entrenador una información importante y útil en cuanto a si el jugador ha rendido a un nivel más alto con una carga de trabajo similar. Esta información permite al entrenador controlar la intensidad del entrenamiento objetivamente. Cada jugador responde de distinta forma ante el mismo estrés psicológico, y al usar el MFC el entrenador puede personalizar las sesiones de trabajo, haciendo que cada ejercicio o sesión sea específico para ese jugador. Otra área en la cual muchos entrenadores y preparadores físicos de elite están utilizando los más modernos MFC es en la de la variabilidad de frecuencia cardíaca. Se evalúa la frecuencia cardíaca durante un período de tiempo, típicamente durante el descanso (o el sueño) para controlar cambios en la respuesta de la frecuencia cardíaca. Esto está empezando a utilizarse para controlar síntomas de sobreentrenamiento y es algo que adquirirá importancia de ahora en adelante. Aunque la exactitud del MFC es muy alta, el ritmo máximo estimado pre programado en estos dispositivos es generalmente 220 -la edad del jugador. Las investigaciones indican que esta fórmula estimada puede ser un buen punto de partida, pero tiene una desviación estándar (error de frecuencia) de 10-20 latidos por minuto.



Figura 1. Monitor de frecuencia cardíaca y cinta.

Esto significa que los datos pueden no ser adecuados para comparar a diferentes jugadores ya que dos jugadores de 20 años de edad pueden tener frecuencias cardíacas reales de entre 180 y 220 latidos por minuto. Esta amplia variabilidad hace casi imposible comparar un jugador con otro. Dicho esto, los MFC son una herramienta muy importante para controlar a cada jugador con sí mismo. La fiabilidad del MFC es alta y si se utiliza adecuadamente es uno de los adelantos tecnológicos más prácticos y útiles para el entrenador de tenis. Los

costos típicos del MFC comienzan desde \$50 por un receptor simple que muestra la frecuencia cardíaca pero sin la nueva tecnología para almacenar, descargar o enviar datos con sistema inalámbrico a la computadora en tiempo real. Los modelos de mayores prestaciones que permiten controlar a varios jugadores en tiempo real y pueden almacenar y descargar los datos para el análisis posterior, varían entre \$300 y \$500 por unidad.

ACELERÓMETROS EN 3D

Algunas de las más recientes herramientas para entrenamiento que están en el mercado son productos que pueden medir fácil y rápidamente la potencia, la fuerza y la velocidad del movimiento de un jugador. Es una herramienta muy importante para ayudar a los entrenadores que quieren obtener mediciones objetivas del rendimiento físico del jugador a lo largo del tiempo. Se trata de un acelerómetro tridimensional con un sensor que mide la aceleración (el cambio de velocidad en el tiempo) del jugador durante los movimientos. Al multiplicar la masa del peso corporal o del objeto movido por la aceleración, este dispositivo puede calcular automáticamente la fuerza producida en Newton (N). La integración de la aceleración permite calcular la velocidad en centímetros por segundo (cm/s). La energía puede luego expresarse en vatios (W). Estas herramientas son un medio excelente para controlar a un jugador durante un período para comprobar si el programa de entrenamiento dentro y fuera de la cancha está teniendo el resultado deseado, y para controlar si los jugadores con los que se está trabajando están mejorando su fuerza, velocidad y potencia. El otro gran beneficio de estos dispositivos es que pueden estimar la capacidad máxima de levantamiento sin necesidad de que los jugadores los realicen (p.ej. IRM). Este es un gran beneficio para diseñar programas de entrenamiento, especialmente para jugadores más jóvenes. Otra área en la que este dispositivo es útil es la rehabilitación tras las lesiones. Permite al entrenador controlar diariamente al jugador mientras recupera fuerza y potencia. Este control práctico diario puede ayudar a asegurar cuándo y cuánto aumentar los ejercicios antes de un fuerte descenso en el rendimiento. Una vez obtenidos los datos se pueden ver inmediatamente, o descargar a un programa de análisis para su revisión y comparación. Esta función es buena para comparar diaria o mensualmente, o para comparar lados unilaterales del cuerpo. Estos acelerómetros tridimensionales no tienen cables y se pueden colocar fácilmente al jugador para los ejercicios con peso (p.ej. saltos, brincos, y otros ejercicios pliométricos) o se pueden adosar a una barra para medir los ejercicios tradicionales de resistencia como sentadillas o press de banca. El costo de estos dispositivos está entre \$1000 y \$3000, y normalmente incluye el programa de análisis para computadora.

EVALUACIÓN DE LA HIDRATACIÓN

La hidratación ha demostrado ser un factor limitante del rendimiento importante y también una preocupación en cuanto a la seguridad de los jugadores si se deshidratan severamente. En la actualidad existe un dispositivo para que los entrenadores puedan medir rápida y fácilmente el nivel de hidratación del jugador. La gravedad específica de la orina de un jugador (USG) es la medida de la densidad (o concentración) de la orina. Generalmente se observa el color de la orina para determinar los niveles de hidratación, sin embargo, puede estar influido por la ingestión de suplementos y también por la opinión subjetiva de la persona que lo observa. Por ejemplo, un jugador que consume un suplemento de vitamina B tendrá una orina de color amarillo brillante, independientemente de que esté hidratado o no. Por lo tanto, medir la hidratación mediante la gravedad específica de la orina es más exacto y no está influido por los suplementos. Para medir el USG de un jugador el entrenador necesitará un refractómetro, que es el dispositivo de medición, y una

pequeña muestra de su orina. Todo lo que se necesita es una o dos gotas, y el refractómetro calculará el USG. El espectro de un refractómetro está entre 1.000 (equivalente a agua) y 1.035 (severamente deshidratado). Se recomienda especialmente que los jugadores lleguen a los entrenamientos o a los partidos con un valor inferior a 1.010. Los beneficios de usar un dispositivo USG son la velocidad, la exactitud relativa y el precio. Los refractómetros valen entre \$100 y \$600, y para la mayoría de los entrenadores aún los de menor precio tendrán todas las características necesarias. Son fáciles de usar y muestran al entrenador y al jugador una imagen clara del estado de hidratación de un jugador antes y después del entrenamiento y la competición.

PISTOLA RADAR

La pistola radar tradicional existe desde hace muchos años, pero como la mayoría de los productos electrónicos, el tamaño de los dispositivos se ha ido reduciendo junto con el precio. Antes, una pistola radar precisa podía costar unos cuantos miles de dólares. Hoy es posible comprar pistolas radar precisas y fiables por unos pocos cientos de dólares. Esta reducción en el precio hace que sean más accesibles para la mayoría de los entrenadores. Algunos de los nuevos modelos de pistolas radar pueden también almacenar datos, lo que le permite al entrenador controlar al jugador durante todo un entrenamiento o un partido para ver si la velocidad media de la pelota disminuye con el tiempo. Este tipo de información puede ser de gran ayuda para el entrenador en el momento de priorizar facetas de entrenamiento. Por ejemplo, puede ser que la velocidad media de la pelota disminuya desde los primeros 30 minutos de entrenamiento hasta los últimos 30 minutos en un 15%. Esta información puede ser de gran ayuda para el entrenador pues destaca la necesidad de que el jugador trabaje más su resistencia muscular.

CONCLUSIONES

Aunque en el mercado existen otras muchas herramientas y dispositivos que pueden utilizarse para el entrenamiento y control de los tenistas, estos cuatro tratados en este artículo tienen precios razonables, son exactos y han sido probados en la literatura científica. Es importante conocer y verificar las características de los productos ya que muchas compañías fabrican productos que aparentan ser apropiados y útiles pero no son del todo exactos, por lo tanto puede producir resultados que no son válidos. Por lo tanto, es importante comprobar la marca y conseguir recomendaciones de entrenadores y preparadores físicos que hayan utilizado ese producto específico. Es de esperar que esta información te haya otorgado la "fuerza" necesaria para ayudarte con el entrenamiento y control de las generaciones presentes y futuras de grandes jugadores. **QUE LA FUERZA TE ACOMPAÑE...**

Los mejores métodos para la utilización del video con los jugadores

Paul Lubbers (Asociación de Tenis de los EEUU)

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

RESUMEN

Este artículo destaca una serie de pautas importantes que deben tenerse en cuenta a la hora de compilar y analizar información obtenida con video. Se trata de unas entrevistas en las que se solicita a tres expertos provenientes de distintas áreas: desarrollo de jugadores, académica y fundador de un sitio de internet dedicado al tenis, que comenten sus métodos preferidos, los problemas comunes y las dificultades que enfrentan cuando filman a jugadores de tenis.

Palabras clave: Video, análisis, cámara, tenis.

Dirección del autor: lubbers@usta.com

INTRODUCCIÓN

Las habilidades técnicas, físicas y mentales pueden mejorarse aprovechando las ventajas de las múltiples y variadas aplicaciones del video y de los programas de computación con que cuenta el entrenador. Con la aparición de las computadoras y cámaras digitales de fácil uso y bajo costo es muy común que el entrenador utilice el video como herramienta de enseñanza en el entrenamiento diario, y no ya como algo especial y fuera de lo común. Además, sitios como Tenniscoach.com, tennisplayer.net y playerdevelopment.usta.com muestran videos de los mejores tenistas actuales para que los jugadores y entrenadores puedan observarlos y estudiarlos.

Estos avances en tecnología de video pueden mejorar totalmente la calidad y el nivel de entrenamiento y enseñanza de los jugadores. Sin embargo, existen pautas útiles que deben tenerse en cuenta cuando se utiliza el video para mejorar el entrenamiento. Una de las cosas fundamentales antes de comenzar una sesión de video es tener claro porqué se va a filmar al jugador. ¿Tienes un plan con metas claras en lo que respecta al desarrollo técnico, táctico, físico y mental del jugador? Las metas establecidas en el plan deben estar directamente relacionadas con las expectativas de la sesión de video. Las metas de dicha sesión deben ser también adecuadas para el desarrollo. Frecuentemente los entrenadores utilizan videos de jugadores avanzados como referencia para los jugadores jóvenes. Los jugadores profesionales poseen aptitudes, habilidades y fortalezas que los jóvenes, menos experimentados, no poseen. El mero hecho de que se vea a los mejores jugadores del mundo pegando un golpe de una cierta manera, no significa que un jugador de 10 ó 12 años tenga la fortaleza o la aptitud para realizar lo mismo que los mejores jugadores del mundo.

Al escribir este artículo, consideré oportuno ofrecer ciertos consejos obtenidos de entrevistas a algunos expertos en el área y averiguar como utilizan la tecnología del video con sus jugadores. Para ello, les solicité a Bobby Bernstein; del área de Desarrollo de Jugadores de la USTA, a Larry Lauer, Ph.D del Instituto para el Estudio de Deportes de la Juventud de la Universidad del Estado de Michigan, y a John Yandell; editor y fundador de Tennisplayer.net que compartiesen con nosotros algunos de sus mejores métodos de trabajo con video para mejorar las habilidades en la cancha.

BOBBY BERNSTEIN; DESARROLLO DE JUGADORES DE LA ASOCIACIÓN DE TENIS DE LOS ESTADOS UNIDOS

Pregunta:

Bobby, has ayudado a cientos de jugadores y entrenadores a

mejorar su comprensión y desarrollo de la táctica y la técnica por medio del programa Dartfish ¿Qué sugerencias tienes para aquellos entrenadores que comienzan a utilizar el video en su trabajo?

Respuesta:

El video es beneficioso tanto para el jugador como para el entrenador. Tengo experiencia directa en casos en los que el entrenador compró una aplicación de video y estaba muy entusiasmado con la idea de utilizarlo con su mejor jugador. El entrenador y el jugador no se pusieron de acuerdo ni sobre el uso del video ni sobre lo que necesitaban observar. Es decir, el entrenador estaba mucho más entusiasmado sobre el uso que el jugador, y la sesión fue un fracaso. En resumen, si el jugador no está convencido de ver el video o no está de acuerdo con el análisis, no funcionará bien. Igualmente, el entrenador ha de intentar que el jugador se concentre en uno o dos aspectos de su juego que lo necesiten. Existe la tentación de diagnosticar cada uno de los errores, esto puede sobrecargar con información al jugador, quien se sentirá frustrado. Es muy importante utilizar el video para mostrar al jugador lo que está haciendo correctamente.

LARRY LAUER PH.D.; DIRECTOR DE FORMACIÓN DE ENTRENAMIENTO EN EL INSTITUTO PARA EL ESTUDIO DE DEPORTES DE LA JUVENTUD DE LA UNIVERSIDAD DEL ESTADO DE MICHIGAN

Pregunta:

¿Que recomendarías a aquellos entrenadores que deseen utilizar el video para ayudar a los jugadores a mejorar sus habilidades mentales?

Respuesta:

Identificar tiempos y respuestas clave - Es sumamente útil considerar las reacciones emocionales ante situaciones importantes durante el partido como por ejemplo tener un punto de quiebre en contra. Por otro lado hay que tener un plan para lo que se desea capturar en el video ¿Cuáles son los indicadores de efectividad mental que se buscan en estas situaciones clave? Lenguaje corporal, expresiones faciales, los ojos, la focalización entre puntos, rutinas, ritmo del juego, etc.

Mantener las sesiones de video cortas y focalizadas- Organizar la tarea y revisar el video antes de hablar con el jugador ¿Cuáles son las imágenes más importantes y que deben verse nuevamente? La revisión del video con el jugador no debe durar más de 30 minutos.

Estimular la repetición: - Al observar un jugador se puede inferir cómo está pensando, mientras que el video debe servir como un estímulo para hacerle hablar sobre lo que pasó. Utilizar el video para formular preguntas importantes, cómo por ejemplo: ¿En qué estabas pensando y qué sentiste antes de este juego en que sacabas?

Reconocer lo que están haciendo correctamente - Generalmente las

sesiones de video se transforman en una revisión de errores, por lo que los jugadores se sienten algo incómodos cuando miran sus videos. Inmediatamente buscarán aquello que están haciendo mal o cuán mal se ven. Por el contrario, si se comienza señalando lo bueno que se observa y se refuerza lo que el jugador desea que ocurra, se facilitará la aceptación de las críticas constructivas que se le den.

Fijar metas basadas en las revisiones de los videos - El video es muy útil por ejemplo para la toma de conciencia del lenguaje corporal. El beneficio de una sesión de video depende directamente de lo que el jugador obtiene de la misma. Por ello hay que fijar metas y definir 1 ó 2 cosas para rendir con fortaleza mental, y 1 ó 2 cosas para trabajar en el entrenamiento.

JOHN YANDELL, FUNDADOR DE TENNISPLAYER.NET

Pregunta:

¿Cuáles son tus mejores consejos cuando utilizas el video para corregir la técnica de un jugador?

Respuesta:

Creo que cuando se utiliza un video de jugadores profesionales como modelo de aprendizaje es muy importante que el estilo técnico de dichos jugadores concuerde con el del jugador que se está filmando. Por ejemplo, si estás entrenando a un jugador que juega con una empuñadura de derecha conservadora, no necesitas compararlo con Nadal, quien usa una empuñadura más extrema. También considero que como entrenadores debemos tener ideas claras sobre las posiciones clave de cada golpe y al mismo tiempo comprender sus secuencias subyacentes. Por ejemplo un jugador puede golpear tarde la pelota, pero si el giro inicial del cuerpo y los pies no es adecuado y sólido, será imposible corregir los problemas que surgirán posteriormente en la secuencia del movimiento.

Pregunta:

¿Puedes comentar el proceso que utilizas para filmar y analizar?

Respuesta:

Personalmente, en cancha trabajamos haciendo que el jugador pegue un número considerable de pelotas -quizás 50 golpes de fondo o más, o 20 saques, se relaje y pegue algunos golpes que serán mejores y otros que mostrarán las tendencias que necesita mejorar. Filmo todo esto y luego procedo a hacer un análisis comparativo, primero solo y luego procedo a hacer un análisis con el jugador. Después de examinar el video, fijamos las metas sobre lo que es necesario cambiar en el golpe y volvemos a la cancha con la cámara para volver a filmar y repetir el proceso. A medida que el jugador avanza hacia las metas fijadas, se puede evaluar rápidamente el progreso en cancha utilizando la pantalla de la cámara. Un aspecto técnico importante es que al filma a 30 imágenes por segundo con una mini cámara DV convencional, en la gran mayoría de los casos no se tendrá la pelota en la raqueta. Por el contrario con una cámara con mayor rango de imágenes se captará más la pelota.

Entrenamiento en pista del tenista: Metodología de control con procedimientos informáticos

Vicente Calvo (Preparador Físico de Fernando Verdasco)

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

RESUMEN

En este artículo se presenta un programa informático dirigido al control y la sistematización del entrenamiento del tenis en la pista. Se definen las diversas variables afectadas por el entrenamiento, así como la forma de analizarlas. Igualmente se definen los conceptos de tareas, unidades técnicas y ejercicios que ayudan en este proceso de control.

Palabras clave: entrenamiento, control, informática.

Dirección del autor: vicalvo@telefonica.net

INTRODUCCIÓN

El objetivo del presente artículo es presentar una aplicación informática específicamente diseñada para el tenis denominada Set-tenis court. Este programa es, ante todo, una herramienta didáctica, una metodología de organización del entrenamiento en pista. Aporta una forma de organizar ejercicios que desarrollan la técnica a la vez que entrenan fisiológicamente los recursos físicos necesarios para la competición.

Mediante el entrenamiento integrado de los desplazamientos y golpes básicos, se busca optimizar el rendimiento del jugador aumentando su eficiencia y favoreciendo la economía de sus esfuerzos. Para ello usa como referencia un Modelo de control de Tareas que permite situar el esfuerzo que realiza el jugador de tenis dentro de la pista y dar orientaciones para desarrollar las cualidades físicas necesarias para jugar al máximo nivel.

Finalmente, además de organizar las tareas según los objetivos físicos de entrenamiento perseguidos, el programa las sitúa en las zonas de pista, pudiendo añadir los objetivos técnicos y tácticos deseados.

Set-tenis Software

Para hacer más visual el proceso didáctico se utiliza el Software Settenis court con sus versiones Maker, Professional y Analyzer.

Este novedoso programa ha sido pensado para utilizarlo en el entrenamiento de jugadores de cualquier nivel y dedicación, ya sean de iniciación, perfeccionamiento o competición. Presenta diversas versiones en función del público objetivo y de sus necesidades. Se presenta como la primera aplicación informática que organiza tareas realizadas en la pista y las dota de variables de control de carga, es decir, volumen, intensidad y densidad. Mediante su presentación de forma dinámica y la recreación de jugadas ayuda a elaborar el pensamiento táctico.

ZONAS DE ENTRENAMIENTO EN PISTA	1	2	3	4	5
DENOMINACIÓN	Aeróbico Ligero	Aeróbico Medio	Mixto: VO ₂ Máx Aeróbico- Anaeróbico	Anaeróbico Láctico: Extensivo e Intensivo	Anaeróbico Aláctico
NIVELES	-Regenerativo (< 1 h) -Extensivo (40'-2 h)	-Eficiencia aeróbica (12-40') -Capacidad aeróbica submáx (4-12')	-Capacidad aeróbica (2-4') -Potencia aeróbica (VO ₂ 1'20" a 2'15")	-Capacidad glucolítica 45" a 1'20" -Potencia glucolítica 20" a 45"	-Capacidad aláctica <20" -Potencia aláctica. <10"
LH	-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) (180-185)	(183-188) (>188)	-variable -variable
Tiempo total de esfuerzo (de forma interválica)	< 1 h > 1 h	< 1 h (30-60') de 10' a 30'	< 12' < 8'	< 5' < 3'	< 2' < 1'
Intervalos de aplicación	Series 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"
Relación T/D	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
% VO ₂ Máx	60-80	80-95	95-100	> 100	> 100
% IMx	< 40 %	< 50% < 55%	< 70% < 85%	85 - 90% 90 - 95%	95-100% 100%
Tipo de fuerza aplicada	F. resistencia -aeróbica -acíclica	F. resistencia -aeróbica -acíclica	F. resistencia -mixta -acíclica	F. resistencia -láctica -acíclica	F. resistencia -aláctica -acíclica
TAREAS EN PISTA	-ANEXO -Fichas	-ANEXO -Fichas	-ANEXO -Fichas	-ANEXO -Fichas	-ANEXO -Fichas

Tabla 1. Las zonas de entrenamiento, denominación, niveles y las distintas variables afectadas por el entrenamiento.

MÉTODO DE CONTROL Y SISTEMATIZACIÓN DEL ENTRENAMIENTO EN PISTA

A continuación se ofrece la explicación de los datos que aparecen en la tabla 1.

Denominación y niveles: Distinguen capacidades condicionales que cualquier tenista necesita desarrollar, atendiendo a modelos fisiológicos de obtención de energía.

Zonas de entrenamiento: Atienden a la escala de intensidad que representa el ritmo de producción de energía.

Variables afectadas por el entrenamiento:

1. Concentración de lactato, LH: Establece relaciones entre el consumo de oxígeno y la velocidad de desplazamiento. En función de los valores de ácido láctico, tendremos distintas fuentes energéticas responsables de la obtención de la energía.

2. Frecuencia cardíaca, FC: Íntimamente relacionado con el VO₂ máximo y con la acumulación de LH. Corresponde a la respuesta cardiovascular que los diferentes esfuerzos producen. Es un dato bastante válido para zonas 1,2 y 3, pero no tan relevante en las zonas 4 y 5.

3. Tiempo total de aplicación del esfuerzo. Hace referencia al tiempo que pueden sostenerse las acciones manteniendo la intensidad de zona de manera interválica.

4. Intervalos de aplicación de los esfuerzos. Junto con los métodos de trabajo nos proporcionan una orientación de posibles combinaciones en la duración de las fases activas para realizar entrenamientos que desarrollen los objetivos de cada zona.

5. Relación trabajo/recuperación: (T/D) Representa la densidad de trabajo, la relación entre el tiempo en movimiento y el tiempo de recuperación entre series y repeticiones.

6. Porcentaje respecto al VO₂ máximo Este valor nos indica el porcentaje de utilización de oxígeno por ml y kg de peso corporal respecto al máximo que cada deportista puede hacer uso. Está directamente relacionado con la vía metabólica y con la fuente de energía predominante en la escala de intensidad de zona.

7. Porcentaje respecto a la Imáx Según aumenta el tiempo disminuye la capacidad de mantener dicha velocidad y por tanto, vamos trasladándonos de zona de entrenamiento. Intenta dar mayor información a la hora de valorar las tareas que superan el porcentaje de VO₂ máximo. Esta variable nos guiará mejor para definir ritmos de entrenamiento que el VO₂ máximo, sobre todo en las zonas de mayor intensidad, Zonas 4 Y 5. Está basada en la realización de una batería de test de campo para cada zona.

8. Indicadores relacionados con el % de Imáx La Intensidad del desplazamiento o la velocidad de aceleración-desaceleración de piernas en el desplazamiento que precede y continúa después del golpeo, es decir, en cada unidad de desplazamiento que más adelante definiré. La Intensidad de golpeo ó el % fexp del golpeo (esta variable afecta a toda la cadena cinética que actúa en el golpeo, piernas, caderas, tronco y brazos). $I_{total} = I_{desplazamiento} + I_{golpeo}$

9. Relación entre el volumen e intensidad de cada zona

Zonas de entrenamiento	Volumen de desplazamiento	Intensidad de Desplazamiento / golpeo
Zonas 1 y 2	V _{alt} /desp	I _{baja} /desp I _{media-baja} /golpeo
Zonas 3	V _{med} /desp	I _{med} /desp I _{alta-media-baja} /golpeo
Zonas 4 y 5	V _{bajo} /desp	I _{alta} /desp I _{alta-media-baja} /golpeo

EJERCICIOS Y TAREAS

La unidad técnica: Concepto

Entendemos por ejercicios el conjunto de acciones motoras dirigidas a resolver un problema motor concreto o para optimizar su resultado. A estos ejercicios que desarrollan de forma específica las cualidades necesarias para la práctica de este deporte combinando desplazamientos y golpeos, los llamamos Unidades Técnicas. Cuando a

estas Unidades Técnicas las dotamos de indicadores de carga nos estamos refiriendo a Tareas, es decir, ejercicios en pista con una duración, recuperación e intensidad asignada. La ejecución de las mismas tendrá unas implicaciones fisiológicas determinadas.

La unidad técnica: Características acíclicas

Mediante la utilización de ejercicios y el diseño de tareas, buscaremos estandarizar recorridos y gestos con el objeto de facilitar la recuperación del equilibrio tras un golpeo o de aumentar la coordinación, mostrando así una mayor fluidez y economía motriz. Los ejercicios utilizados serán de carácter acíclico. Siempre que podamos deberemos trabajar ajustándonos a las situaciones de inestabilidad en los movimientos, al cambio constante de los patrones espacio- temporales. Así, vamos a diferenciarlos en función de su carácter en:

Ejercicios de preparación básica

Estaríamos refiriéndonos a aquellos ejercicios que utilizan unidades técnicas de desplazamiento o de golpeo por separado, utilizando métodos que permiten la asimilación y el aprendizaje de los diferentes gestos acíclicos. También estarían aquí incluidos ejercicios y tareas que mediante la repetición y con volúmenes e intensidades apropiadas inciden en el desarrollo funcional del tenista, creando una base sólida. Ejemplos: pasar en zig-zag entre conos separados haciendo hincapié en el pie de apoyo exterior, realizar el mismo ejercicio pero simulando golpeo de derecha, revés.

Ejercicios de preparación especial

Son los que más utilizaremos dentro de la pista. Buscan desarrollar la técnica en condiciones de sobrecarga. Utilizan la repetición para reforzar objetivos tácticos que requieren gran precisión técnica creando una reserva que ayude en los momentos de fatiga. Utilizan gestos de golpeo y desplazamiento presentes en los partidos. Los ejercicios con compañero y en forma de cubos dirigidos por el entrenador usando métodos fraccionados serán habituales. La diferencia con respecto a los anteriores radica en que se realizan en la pista, con bolas y raqueta.

Ejercicios de competición

Mediante tareas modeladas o puntos jugados con indicaciones del entrenador, intentan reproducir situaciones competitivas. Buscan que exista similitud con las condiciones reales.

RESUMEN DEL FUNCIONAMIENTO DEL PROGRAMA

Programamos la temporada, con sus macrociclos y mesociclos. Seleccionamos nuestro microciclo. Marcamos los objetivos fundamentales de cada día y de cada sesión. Introducimos los contenidos en pista. Hacemos que sean compatibles con el trabajo físico fuera de pista. Vamos al fichero de tareas, las cuales reproducen ejercicios con indicadores de carga. En pista procuramos que las tareas cumplan sus condiciones. Controlamos la duración de las tareas, con el reloj y con cubos de bolas. El control de la intensidad con el pulsómetro y atendiendo al "carácter". Al acabar la sesión volcamos los datos en el ordenador y anotamos los aspectos relevantes.

CONCLUSIÓN: OBJETIVOS DEL PROCESO DE PLANIFICACIÓN

Queremos conseguir jugadores con un elevado nivel de eficiencia en sus acciones: precisión + economía de esfuerzos. Es esta búsqueda la que nos introduce en la necesidad de planificar, de organizar los entrenamientos, de optimizar los recursos. Todas las Escuelas y Academias de tenis buscan ser eficaces para sus alumnos, enseñarles algo que les sirva para competir. Surgen diferentes maneras de aplicar las enseñanzas, los distintivos de cada Escuela. A través de la organización de las tareas y ejercicios podremos dar orientaciones para el diseño de las sesiones de trabajo.

Para los lectores interesados en este programa, las bases metodológicas de esta aplicación están recogidas en el libro "Set-tenis Court. El entrenamiento en pista del jugador de Tenis".

Clasificación de las canchas según su velocidad

Stuart Miller y Jamie Capel-Davies (Federación Internacional de Tenis)

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

RESUMEN

Este artículo presenta un resumen de la velocidad de las superficies de las canchas de tenis y su evaluación. Se describe tanto la medición como la percepción de la velocidad y el Programa de Evaluación de la ITF para Clasificar las Canchas según su Velocidad (CPRP). Se describen los diferentes métodos y equipos utilizados para el análisis de las superficies y se describen las cinco categorías de clasificación de las canchas de tenis según su velocidad. Además, se resume el uso del CPR en el circuito internacional de tenis y, en particular, en la Copa Davis, para ayudar a los entrenadores a comprender mejor estos cambios recientes ocurridos en el tenis.

Palabras clave: Velocidad, pique, clasificación de las canchas según su velocidad, tenis.

Dirección del autor: stuart.miller@itftennis.com

1. ¿QUÉ ES EL "VELOCIDAD" DE UNA CANCHA DE TENIS? ¿CÓMO PERCIBEN LA VELOCIDAD LOS JUGADORES?

La velocidad describe las propiedades de juego de la cancha y la forma en que ésta despidió la pelota cuando pica. El tenis se juega en distintas superficies cuyas "velocidades" son muy diferentes. En general, las canchas de polvo de ladrillo (arcilla/tierra batida) son "lentas", las canchas de césped son "rápidas" y las superficies sintéticas (como las acrílicas y moquetas) son intermedias pues en éstas puede variar según su composición y construcción.

La velocidad de las superficies 'naturales' también puede variar, por ejemplo, el riego en una cancha de polvo de ladrillo la hace aún más lenta. Los jugadores perciben la velocidad mediante la experiencia adquirida al jugar en diferentes canchas y así construyen una "base de datos" de sus características relativas. Esta experiencia les permite predecir el pique de la pelota después de un determinado golpe.

A pesar de su nombre, la "velocidad" no solamente tiene que ver con la velocidad de la cancha, sino que en realidad se trata de una combinación de velocidad y tiempo. Es decir, una pelota que pierde velocidad como resultado del impacto con la cancha es más rápida que una que va aún más lenta. Esto se debe a las fuerzas de fricción entre la pelota y la cancha mientras están en contacto, y varía según cuales sean estos materiales que entran en contacto. Es decir que, ante cada velocidad y ángulo, la felpa de la pelota generará una fuerza de fricción diferente dependiendo de la superficie de la cual está hecha la cancha y despedirá la pelota a una velocidad diferente.

LA VELOCIDAD DE LA CANCHA SE PUEDE DEFINIR COMO LA CANTIDAD DE TIEMPO QUE TIENE UN JUGADOR PARA REALIZAR UN TIRO. TIENE DOS COMPONENTES:

a. La velocidad horizontal de la pelota.

Cuando la pelota entra en contacto con la cancha se genera una fuerza de fricción la cual actúa en dirección opuesta a la del movimiento relativo de la pelota (es decir la hace más lenta). Cuanto mayor es la fricción, más lenta será la pelota y más tiempo tendrá quien la recibe para alcanzarla. Las canchas que generan más fricción se consideran "más lentas".

b. El componente vertical del pique de la pelota

Una pelota de tenis que cumple con las Reglas de Tenis debe picar a una altura de 1.35- 1.47 m cuando cae de una altura de 2.54 m sobre una superficie rígida. Esto ocurre debido a sus propiedades elásticas, pues devuelve parte de la energía almacenada en sus

estructuras elásticas tras el impacto con la superficie. Las canchas de tenis no son totalmente rígidas, por lo tanto almacenan (y devuelven) parte de la energía. Tras el impacto, la velocidad a la que la pelota es despedida por la superficie en dirección vertical está determinada por la velocidad vertical anterior al impacto y la energía devuelta en dirección vertical. Una devolución con mayor energía producirá un pique más alto, y le dará al jugador más tiempo para llegar antes de que toque nuevamente la cancha. Las canchas en donde la pelota pica más alto serán consideradas "más lentas" por parte de los jugadores.

2. CUANTIFICACIÓN DE LA VELOCIDAD DE LA CANCHA Y DESARROLLO DEL SISTEMA DE CLASIFICACIÓN DE LA VELOCIDAD DE LAS CANCHAS (CPR)

La cuantificación de la velocidad de la cancha se basa en el trabajo teórico de Howard Brody que modela la interacción pelota/superficie en base a las leyes físicas. Según Brody la velocidad de una cancha podía expresarse como una relación directa de su coeficiente de fricción, el cual se convierte en una clasificación de velocidad en una escala de 0-100 (las cifras más altas representan superficies más rápidas) y se conoce como Clasificación de la velocidad de la superficie (SPR). Las mediciones de la velocidad se realizan por medio de un dispositivo llamado Sestée (ver Figura 1). El Sestée mide la velocidad entrante y saliente de una pelota disparada hacia una superficie. Se compone de dos cajas que se ubican en la superficie a medir. En ambos extremos de cada caja hay una serie de pares receptores láser. Cuando la pelota entra en la caja interrumpe un número de dichos pares (y se registra el tiempo en el reloj interno). Al conocerse la posición relativa de los receptores láser, es posible calcular la velocidad y el ángulo.

Las investigaciones realizadas por la ITF demostraron que las mediciones de velocidad realizadas por el Sestée no siempre concordaban con la percepción de los jugadores, en especial en polvo de ladrillo y césped, que son las superficies con pique más alto y más bajo respectivamente. Esto sugirió que agregar información sobre el pique a los cálculos de velocidad mejoraría la concordancia. Tras incluir la información sobre el pique, la medida revisada- conocida como Evaluación de velocidad de cancha (CPR) - se presentó en enero de 2008 y las comparaciones subsiguientes entre el CPR y los comentarios de los jugadores mostraron que la nueva medición se aproximaba mucho más a la percepción de los jugadores en todas las superficies de juego.

3. MEDICIÓN DE LA VELOCIDAD DE LA CANCHA EN EL PROGRAMA DE CLASIFICACIÓN DE LA VELOCIDAD DE LAS CANCHAS.

La ITF realiza el Programa de clasificación de la velocidad de las canchas (CPCP), que clasifica las superficies en cinco categorías (lenta, semi-lenta, media, semi-rápida, rápida). Las superficies se categorizan según su CPR y aparecen en el sitio web de la ITF en su folleto Pelotas Aprobadas y Superficies Clasificadas que se actualiza todos los años. Normalmente se envían muestras de 0.5 x 0.5 m de la superficie para ser

clasificadas. No obstante, también existe la clasificación in-situ, mediante un test en el lugar. Se han clasificado hasta la fecha más de 130 superficies.

Las clasificaciones se realizan por medio del Sestée, pero la ITF está también desarrollando un dispositivo predictivo para efectuar más evaluaciones. Este dispositivo llamado SPRite (ver Figura 2), está diseñado para realizar mediciones de CPR de manera portátil y más económica.

4. INCORPORACIÓN DE LA CLASIFICACIÓN DE LA VELOCIDAD DE LA CANCHA A LAS REGLAS DE COPA DAVIS

En enero de 2008 se publicó la reglamentación que limita el CPR en las superficies utilizadas para competiciones (excluyendo polvo de ladrillo y césped). Su objetivo es evitar que los países sede elijan una superficie que sea ventajosa para sus jugadores y fija los límites de CPR entre 24 y 50. Para establecer estos límites, la ITF evaluó muchos tipos de superficie, desde polvo de ladrillo (con un CPR inferior a 20) hasta moquetas (que casi alcanzaban 60 CPR). Luego se compararon los resultados con las percepciones de los jugadores y con la rapidez del juego en la cancha. Según la información disponible, se estableció el límite entre 24 y 50.



Figura 2. SPRite.

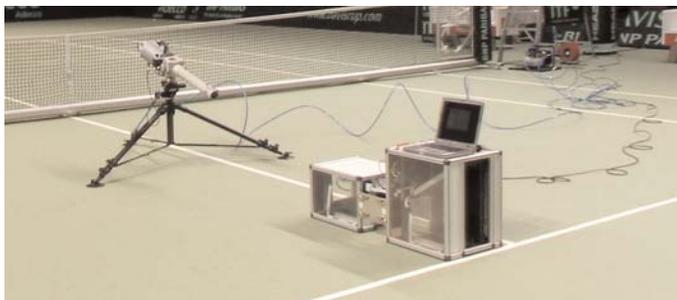


Figura 1. Evaluación la cancha.

Nuevas tecnologías y potencia de raquetas

Crawford Lindsey (Tennis Warehouse, EEUU)

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

RESUMEN

Este artículo identifica los factores clave en tecnología de raquetas y los que jugadores y entrenadores deben tener en cuenta a la hora de comprarlas. Se describe la distribución de la masa, el marco, la rigidez de la superficie del encordado y su importante relación con el rendimiento. También, este artículo explica la diferencia notable entre las especificaciones de la raqueta y la percepción de los jugadores de las diferentes raquetas.

Palabras clave: Tecnología, rigidez del marco, rendimiento de la raqueta.

Dirección del autor: crawford@tennis-warehouse.com

INTRODUCTION

Con todas las nuevas tecnologías de raquetas y cuerdas que aparecen cada año, ¿Cómo puede un jugador o entrenador evaluar la incidencia de las mismas en su propio rendimiento? Todas las tecnologías dicen mejorar una combinación de potencia, control, efecto, confort, maniobrabilidad o estabilidad. Existen tantas ofertas para cada una de ellas, y si mejoran realmente cualquiera de ellas, la pregunta obvia es "¿Mejora en relación con qué?" Pero la mayor preocupación para la mayoría de los jugadores es la tecnología que aumenta la potencia. Este es el tema de este artículo.

Los jugadores evalúan el rendimiento probable de una raqueta analizando sus especificaciones. Las más usuales son peso, equilibrio, distribución del peso, longitud, tamaño de la cabeza y flexibilidad. Y para las cuerdas y su encordado los jugadores consideran el material, calibre, tensión y patrón de las cuerdas. Estos son los factores que evalúan los jugadores, independientemente de las tecnologías "extra".

Existe una buena razón para ello. La mayoría de las tecnologías alteran el rendimiento pues de alguna manera afectan uno o más de los factores arriba mencionados. Y podemos generalizar aún más. Todas las características de raquetas mencionadas dependen de la distribución de la masa y su rigidez y todas las del encordado tienen que ver con la rigidez de la cuerda y el sistema de encordado. Básicamente, se puede analizar cualquier tecnología según su influencia en la distribución de masas y la rigidez del marco y el encordado. Juntas, la masa y la rigidez explican la velocidad del golpe en, prácticamente, todas las raquetas.

La razón es la siguiente: la raqueta se dobla en el impacto, retrocede, gira, y la pelota se deforma. Casi toda la energía utilizada en estos movimientos y deformaciones no está disponible para devolver la pelota. El doblarse está principalmente en función de la rigidez del marco; la movilidad está en función de la masa; y la deformación de la pelota está en función de la rigidez de las cuerdas. Entonces, cuanto más rígido es el marco menos se dobla la raqueta; a mayor masa, movilidad más limitada; y a menor rigidez en el encordado (es decir blando) menor deformación de la pelota. Las preguntas con respecto a la tecnología son: la innovación en el marco ¿aumenta la masa efectiva o la rigidez en el punto de impacto?; y la energía que devuelve el sistema de encordado ¿es mayor que el mismo diseño de raqueta sin ese sistema? El procedimiento esencial para analizar una tecnología consiste en determinar cuánta energía y dónde se hace no disponible para devolver la pelota.

Distribución de la masa y rigidez del marco en el rendimiento

Las raquetas de madera eran pesadas, blandas, equilibradas y con cabeza pequeña. Esto se debía a la relación fuerza-peso de la madera. Era necesaria una cierta cantidad de material en cada

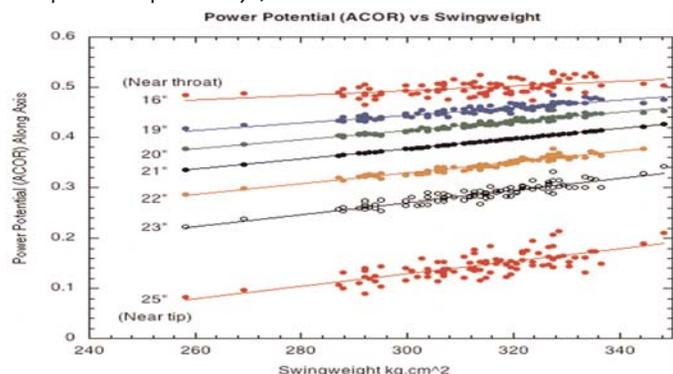
sección de la raqueta solamente para mantener la integridad estructural. Luego llegó el grafito. Era mucho más rígido y más fuerte por unidad de peso que la madera. En consecuencia las raquetas podían ser más rígidas y más fuertes pero más ligeras. Pero las raquetas actuales son tan increíblemente fuertes y rígidas que para darles mayor rigidez y fuerza sería necesario disminuir su devolución con un ostensible efecto en su rendimiento. Si un material es dos veces más fuerte o rígido que otro, esto no significa que la raqueta va a ser doblemente rígida por esta incorporación en el marco. La rigidez depende de qué tipo de material, cuánto, dónde y cómo se utiliza. Pero si el material es más fuerte y más rígido por peso, entonces se puede usar menos en un área para utilizar más de otro (de cualquier tipo) en otra área. Por ello, con la aparición del grafito, se hizo posible la raqueta super ligera, así como los diseños de cabeza ligera y cabeza pesada. Y lo que es más importante, la masa podía distribuirse en una circunferencia mayor, apareciendo la raqueta de cabeza sobre dimensionada. La posibilidad de distribuir la masa permitió la producción de marcos totalmente diferenciados dirigidos a un segmento particular del mercado de jugadores. También marcó el comienzo de la era del juego de potencia.

Podría parecer que hemos llegado ya a tal límite de combinaciones masa-ubicación que en cualquier ubicación dada podemos fabricar una raqueta con masa y/o rigidez "excesiva" o "insuficiente". Por otro lado, podría decirse que no estamos ni cerca de probar todas las combinaciones posibles de masa y ubicación. De cualquier modo, el rebote de la pelota en la raqueta se reduce a lo pesada y rígida que sea la zona de impacto. A la pelota no le importa qué tecnología produjo este resultado final, sólo sabe que vuela a "x" km/h (sin embargo, como se comenta más adelante, el jugador puede sentir de forma distinta diferentes maneras de lograr la misma potencia y eso a él sí le importa).

Existe una medición que muestra la potencia de la raqueta. Se la conoce como ACOR o "Potencial de potencia." Mide la velocidad de la pelota tras su impacto con una raqueta fija comparada con su velocidad antes del impacto. La velocidad de rebote es la consecuencia primordial de todos los componentes de diseño de la raqueta. No importa qué materiales o diseños innovadores se utilicen, el resultado final es simplemente una pelota propulsada a cierta velocidad, efecto y ángulo. La raqueta con ACOR más alto rebota la pelota más rápido. (Los potenciales de potencia de la raqueta se pueden encontrar y comparar en el sitio de la Universidad Tennis Warehouse: www.twu.tennis-warehouse.com.)

El gráfico muestra los ACOR de 80 raquetas de 27 pulgadas en impactos en la línea central. Existe una relación directa entre la potencia y la distribución del peso ("swingweight") en cada punto de impacto. Esto no es así en el gráfico de ninguna otra variable. La distribución alrededor de la línea de tendencia se debe principalmente a la rigidez local del marco en el punto de impacto. Para un impacto de 25 pulgadas

del extremo, hay más dispersión alrededor de la línea de tendencia. El marco aquí no es tan rígido y se pierde más energía al curvarse el marco. Como los impactos ocurren más cerca de las 21 pulgadas (cerca del centro de la raqueta -punto dulce- donde la raqueta no se curva en el impacto), el marco se curva menos y la potencia está completamente determinada por la distribución de la masa y se evidencia menor dispersión. La raquetas con dispersión sobre la línea de tendencia son probablemente rígidas, las que están por debajo, blandas.



Si consideramos la línea de tendencia como la contribución a la distribución de la masa hacia la potencia, y si consideramos el rango en ambos lados de la línea de tendencia como la contribución de la rigidez a la potencia, entonces vemos que no hay muchas posibilidades de aumentar la potencia aumentando la rigidez porque el ACOR agregado sobre el producido por la distribución de masa es pequeño. Por supuesto, siempre se puede agregar potencia añadiendo masa, pero esto también va en detrimento de las devoluciones, no sólo porque no se puede hacer mover la raqueta, sino porque después de un punto es superfluo agregar más peso. La pelota no moverá mucho menos una raqueta de 100 libras que una de 50.

Rigidez y rendimiento del la superficie del encordado

Con las cuerdas sucede lo mismo -no existe mucha posibilidad de mejora en la devolución de energía. Todas las cuerdas devuelven alrededor del 95% de la energía que reciben. Entonces, ¿se podría obtener aún un 5% más de potencia? No precisamente. En el saque, por ejemplo, solamente un tercio de la energía del movimiento de la raqueta medida en el punto de impacto se transforma en energía elástica (energía almacenada en los objetos que se estiran y comprimen al chocar. Solo la mitad se dirige a las cuerdas. Por lo tanto, las cuerdas, reciben sólo el 50% del 30% de energía, o, en otras palabras, reciben el 15% de la energía total. De eso pierden un 5% es decir, aproximadamente el 0.7% de la energía total. Podemos asegurar que ningún avance tecnológico en cuerdas producirá mucho en términos de velocidad del golpe debido simplemente a la devolución de la energía.

Las mejoras en la energía de retorno de las cuerdas no son algo que se note. Lo que sí se nota es algo que cambie la cantidad de energía va a las cuerdas. Mientras más elástica sea la energía que va a las cuerdas en lugar de ir a otro lado (deformación de la pelota y curvatura del marco), mayor será la energía que se devolverá a la pelota. Se aumenta la energía en las cuerdas utilizando cualquier método que ablande el encordado: cambiando la tensión de las cuerdas, el calibre, el material y la construcción. También se logra alterando el sistema de suspensión del encordado utilizando cualquier estructura de soporte; arandelas, almohadillas de potencia, y cualquier estructura que acentúe la deflexión de la cuerda como soportes móviles o comprimibles. A la pelota no le importa como se hace un encordado más blando. Un encordado con cierta rigidez devolverá la pelota a la misma velocidad, ya sea por un material más blando, menor tensión, o un sistema de suspensión del encordado diferente. Sin embargo, es necesaria una advertencia con respecto a los sistemas de suspensión

diseñados para ablandar el encordado. Estos deben ser tan eficientes para el retorno de energía como las cuerdas o, de lo contrario deben incrementar la energía elástica en el encordado por una cantidad mayor de energía que la que pierden en el proceso las cuerdas solas (5%). De no ser así, sería más eficiente reducir la tensión para lograr un encordado más blando.

Percepción y recepción

En última instancia, para el jugador todo se reduce a su percepción y recepción. Independientemente de las características físicas de la raqueta, no se puede saber cómo lo percibe el jugador, y al final, la percepción manda. Hay un millón de cosas posibles que pueden hacerse para incidir en la percepción. La mayoría de las nuevas tecnologías afectan la percepción más que las diferencias físicas medidas en el rendimiento de la raqueta, especialmente medidas por el ACOR. Un jugador, en realidad, juzga una raqueta en base a lo que siente, piensa, percibe como rendimiento de la misma, lo cual a su vez tiene efectos reales en el rendimiento del jugador con dicha raqueta. En ese sentido, todas las tecnologías son iguales, necesarias y buenas para el tenis. Le ofrecen alternativas al jugador y cada uno llega a una raqueta por o con diferentes necesidades, metas, deseos, habilidades e inclinaciones.

En el impacto entre la raqueta y la pelota se pueden distinguir dos etapas- lo que le ocurre a la pelota y lo que le ocurre al jugador. Casi todo lo que le ocurre a la pelota ocurre antes de que le ocurra algo al jugador. La información sobre el impacto de la pelota le llega a la mano del jugador más o menos en la mitad del momento del impacto. Nada de lo que haga el jugador en este punto afectará a la pelota. La información sobre la rigidez, peso, o cualquier otro aspecto sobre la punta del mango de la raqueta tampoco alcanzarán a la pelota a tiempo como para afectarla. El impacto de la pelota y el impacto del jugador están separados en tiempo, materiales y construcción. La "raqueta" que pega en la mano del jugador es diferente de la que pega a la pelota. La raqueta que está entre el punto de impacto y el mango afecta lo que siente el jugador, y por lo tanto, cómo interpreta el golpe el jugador. Muchas nuevas tecnologías afectan lo que siente el jugador. En otras palabras, afectan la magnitud y duración de la fuerza de impacto en la mano al igual que la magnitud y duración de las consecuencias de la vibración. Esa es una razón por la cual las nuevas tecnologías tienen gran incidencia en la percepción que tienen los jugadores de lo que le ocurre a la pelota, si bien no ocurre nada significativamente diferente.

CONCLUSIÓN-EL JUGADOR COMO INVENTOR

En resumen, la masa y la rigidez (marco y encordado) predominan en el rendimiento de la raqueta medido por la velocidad de rebote de la pelota. Otros factores contribuyen también pero sus efectos son menores. Además, las alteraciones tanto de la masa como de la rigidez han alcanzado el límite de retorno cada vez menor. La mayor potencia de la raqueta no se producirá a pasos agigantados. Los incrementos de potencia serán tan pequeños que apenas se notarán. Quizás, dentro de 10 años, si comparásemos la potencia de la raqueta pensaríamos que hoy estamos en la Edad de Piedra. Pero el cambio se producirá gradualmente, y casi ni lo notaremos. Mientras tanto, las raquetas seguirán sintiéndose y siendo diferentes. De este modo, pueden llegar los grandes cambios en percepción, aunque no sea en cuanto a potencia de la raqueta.

Esto no quiere decir que el jugador no continuará desarrollando nuevas técnicas, que utilizadas junto con las nuevas tecnologías, incrementarán la velocidad de la pelota. La raqueta de cabeza sobredimensionada también posibilitó más efecto, lo que a su vez ayudó a pegar más fuerte. Pero aún en este caso, la velocidad extra de la pelota viene de una mayor velocidad de movimiento de la raqueta, no de una raqueta más potente. Se produce por un uso diferente de la raqueta. Lo mismo ocurre con las cuerdas. Irónicamente, los jugadores obtienen golpes más rápidos con cuerdas de menor potencia (p. ej. el poliéster) pues pueden mover la raqueta aún más rápido, creando un círculo vicioso de cada vez más efecto y cada vez mayor velocidad. De este modo, el jugador sigue siendo el mayor inventor.

Programa de la Escuela de Tenis Juvenil de la ITF

Luca Santilli (Federación Internacional de Tenis)

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

RESUMEN

Este artículo comenta el proyecto de la Escuela de Tenis Juvenil de la ITF que brinda recursos para la formación basados en internet para los jugadores actuales y venideros, entrenadores y dirigentes en el mundo del tenis internacional.

Palabras clave: Juvenil, formación, internet, escuela.

Dirección del autor: luca.santilli@itftennis.com

Es notable cómo puede ayudar la tecnología actualmente. Consideremos, por ejemplo, la Escuela de Tenis Juvenil de la ITF y su sitio de aprendizaje electrónico de reciente lanzamiento:

Se ha abierto un nuevo mundo para los tenistas juveniles de todos los continentes, las asociaciones nacionales, padres, entrenadores y dirigentes de tenis.

Como en la ITF creemos que el tenis juvenil está principalmente ligado al APRENDIZAJE, quisimos contribuir a la formación de jóvenes atletas internacionales en temas tenísticos que afectan sus carreras y así ayudar a las asociaciones nacionales, entrenadores y padres en la importante tarea de tomar consciencia y preparar a los jugadores para el circuito profesional.



Por lo tanto, la Escuela en línea de Tenis Juvenil de la ITF fue concebida para formar y brindar asistencia práctica y pautas a aquellos jóvenes jugadores que se inician en el nivel internacional. Quisimos ayudar a los tenistas juveniles en su formación a través de una mejor comprensión de su participación en el tenis internacional como parte importante de sus vidas.

La ITF lanzó a fines de febrero de 2008 la Escuela de Tenis Juvenil en línea y en sólo 4 meses más de 1400 usuarios de 100 países se han registrado e inscripto. Se han diseñado diecisiete (17) módulos de aprendizaje electrónico organizados para la graduación y para ayudar a los jugadores tanto dentro como fuera de la cancha.

Los jugadores siguen una presentación en power point (aprox. 20 diapositivas) con voz superpuesta y luego hacen un test en línea en el que deben responder 10 preguntas con verdadero o falso y 10 respuestas a un cuestionario de opción múltiple. Deben tener un 80% de respuestas correctas para pasar al módulo siguiente. Al

completar los 17 módulos de formación los jóvenes serán graduados de la Escuela de Tenis Juvenil de la ITF y reciben un certificado. Los módulos también están disponibles en PDF y formato de audio.

Estos módulos tratan temas como cómo entrenar y alimentarse correctamente, el juego mental, el anti-dopaje, la protección del jugador, el rol de los agentes, la historia del tenis, etc. También tratan otras áreas: cómo elegir un entrenador y un entorno para el entrenamiento e informan a padres y jugadores por igual. Estos módulos han sido escritos para ser de comprensión sencilla para aquellos cuya lengua materna no es el inglés.

La escuela está actualmente disponible en inglés, francés y español, otros idiomas como chino, árabe y ruso serán agregados en el futuro.

La página web de aprendizaje electrónico de la ITF www.itfjuniortennisschool.com contiene videos tomados en los foros de formación de la ITF, por lo tanto los jugadores jóvenes pueden tener la posibilidad de ver presentaciones sobre temas como protección del jugador, anti-dopaje, prevención de lesiones y también escuchar entrevistas a los mejores ex jugadores profesionales como Jiri Novak.

La meta de la ITF para el futuro es mejorar la página web de aprendizaje electrónico y sus contenidos para que sea más atractiva mediante el uso de la tecnología, y para que permita tanto a usuarios como a jugadores intercambiar ideas y opiniones sobre cualquiera de los temas y presentaciones de los distintos módulos y también calificarlos.

La lista completa de módulos es la siguiente:

Anti-dopaje
Gestión de carrera
Elección de un entorno de entrenamiento
Código de conducta
Dieta, nutrición y deshidratación
Cómo elegir un entrenador
Prevención de lesiones
Regulaciones del circuito juvenil de ITF
Entrenamiento para los medios
El aspecto mental
Padres
Periodización
Preparación física en el circuito juvenil
Protección del jugador
El rol del agente
Historia del tenis
Viajes a los torneos de la ITF

Test de resistencia multi-etapas controlado acústicamente para tenistas

Alexander Ferrauti (Universidad Ruhr de Bochum, Alemania)

ITF Coaching and Sport Science Review 2008; 15 (45): 16 - 18

RESUMEN

A nivel internacional, no existe aún ningún test único de resistencia para tenistas. Hemos desarrollado un procedimiento práctico de evaluación cuya aplicación es sencilla en los diferentes niveles de rendimiento. Esta evaluación es una adaptación específica para el tenis de la "Carrera de 20 m en multi-etapas para aptitud aeróbica" en las dimensiones de una cancha de tenis. Su objetivo es moverse durante el máximo tiempo posible desde la esquina del revés hasta la de la derecha y pegar una derecha o revés simultáneamente al sonido de las señales provenientes de un DVD. Este test es progresivo y se compone de 20 niveles. Las mediciones indican el nivel máximo alcanzado y el número de golpes en ese nivel, además del volumen máximo de oxígeno consumido (VO_{2max}). Además, las mediciones de lactato permiten calcular los umbrales submáximos de lactato en sangre. Este trabajo proporciona información detallada sobre los procedimientos para el test y el análisis de los datos.

Palabras clave: Diagnóstico específico para tenis, resistencia, consumo máximo de oxígeno, carrera multi etapa de 20 m en piques cortos.

Dirección del autor: alexander.ferrauti@rub.de

INTRODUCCIÓN

No existe un test único internacional para evaluar la resistencia de los jugadores de tenis. Generalmente se utiliza una test de carrera multi-etapas con aumento lineal de la velocidad. Los criterios subyacentes en el test tales como el entorno (test de campo o test de cinta de caminar en laboratorio), la velocidad de salida (p.ej. 2,5 m/s ó 10 km/h), la altura de los pasos (p.ej. 0,4 ó 0,5 m/s ó 2 km/h), la duración del paso (2-10 min), la intensidad submáxima (diferentes umbrales de lactato) y los parámetros máximos de rendimiento (p.ej. VO_{2max}) difieren completamente entre las diversas escuelas científicas (1) En consecuencia, no existe información internacional comparable con respecto a los mejores tenistas mundiales.

Por lo general se cuestiona si un test de carrera unidireccional es suficientemente válido para medir las necesidades del tenis. Durante nuestro estudio piloto encontramos que las exigencias energéticas del tenis están claramente limitadas por la economía del golpe, la masa corporal y la coordinación específica de la carrera. Por lo tanto, no es sorprendente que en el pasado se hayan publicado estudios de tests específicos de resistencia con una máquina lanza pelotas (2). La insuficiente comprobación de estos tests y su excesiva variedad (p.ej. velocidad del golpe, técnica de la carrera) son las principales razones por las que aún no se han aceptado generalmente.

Basándose en estos problemas, en los últimos 15 años se estableció en el contexto internacional un procedimiento de test específico para el tenis. Esta "carrera de piques Cortos Multi-etapa de 20 metros para Aptitud Aeróbica" tiene un protocolo claramente definido e incluye los cambios específicos de dirección del tenis (3). Los tenistas deben efectuar hasta 40-60 carreras de 20 metros y girar 180° exactamente cuando se oye un "sonido" de un CD. El MFT está pautado para distintos grupos de edad y validado por el VO_{2max} , y podría resultar interesante para comprobar la resistencia de los tenistas. Por otra parte, los tenistas tienen que correr distancias más cortas con un juego de pies específico. En consecuencia, nuestra idea fue desarrollar un MFT adaptado para tenis y adaptarlo a las dimensiones de una cancha.

EL TEST DE TENIS DE "GOLPEAR Y GIRAR"

Informaciones generales sobre el test

El test de Tenis de Golpear y Girar es un test progresivo de aptitud física para tenistas. El test se lleva a cabo en una cancha de tenis con una raqueta, y pueden efectuarla uno o más jugadores al mismo tiempo. El objetivo del test de Tenis de Golpear y Girar es moverse durante el mayor tiempo posible siguiendo el ritmo indicado por

señales acústicas a intervalos regulares. Durante este tiempo el jugador debe seguir los modelos prescritos de trabajo de los pies y de actividad de golpe. La persona debería detenerse cuando ella o él no pueda mantener más el ritmo que le indican las señales. En ese momento será registrado y grabado el nivel máximo que alcanzó.

Trabajo de los Pies y Actividad de Golpe

Durante el test los jugadores deben correr a lo largo de la línea de fondo y golpear un péndulo con pelota (Figura 1) con su derecha o su revés coincidiendo con las señales sonoras. Los péndulos con pelota están colocados en cada línea lateral de la cancha de dobles. Los jugadores deben pegarle a dicho péndulo usando sus golpes habituales (p.ej. revés con una sola mano o con las dos). El golpe ha de ser lo suficientemente fuerte como para que la parte superior del péndulo golpee el piso. En lugar de un péndulo con pelota también se puede usar un pilón para simular el golpe.



Los péndulos con pelota o los pilones se colocan en cada línea lateral de la cancha de dobles. La distancia entre los dos péndulos con pelota es de exactamente 11.0 m. Así, también es posible llevar a cabo el test sin una cancha de tenis, midiendo 11.0 m. en línea recta. Dos jugadores pueden evaluarse simultáneamente con un par de péndulos con pelota. Se puede evaluar hasta 8 jugadores simultáneamente en una cancha (Figura 2).

Figura 1. Péndulo con pelota para simular el golpe.

El diseño ilustrado del test muestra a dos jugadores diestros o zurdos parados uno frente al otro en el medio de la línea de fondo. La dirección de carrera de ambos es directamente opuesta, ya que el aviso grabado para jugar una derecha o un revés está predeterminado por el DVD. De modo que es imposible que los jugadores choquen entre sí durante la simulación del golpe. Eventualmente, un jugador puede efectuar el test por su cuenta con un par de péndulos con pelota. El trabajo de los pies antes y después de la simulación del golpe está definido con exactitud.

El supervisor del test o el entrenador deben controlar la calidad del trabajo de los pies y de la actividad durante el golpe.

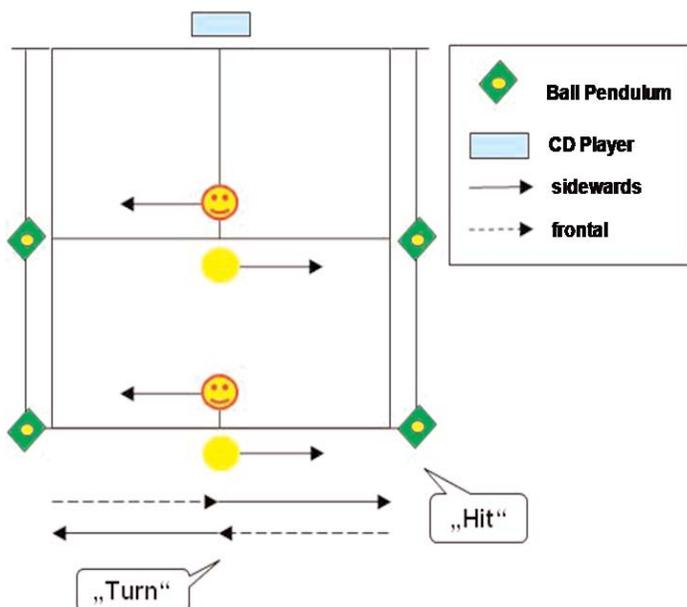


Figura 2. Diseño y dirección de la carrera en el test.

Al principio de cada nivel del test, el jugador se para de frente en el medio de la línea de fondo. Tras sonar la señal de comienzo corre hacia el rincón determinado, de derecha o revés. Después de golpear al péndulo con pelota regresa hacia el medio de la cancha con pasos laterales o cruzados en dirección frontal. Al pasar por la mitad de la línea de fondo nuevamente gira hacia el lado y continúa corriendo hacia el rincón del contrario (Figura 2).

Diseño progresivo del test

El test de Golpear y Girar es un test progresivo que tiene 20 niveles. Comienza lentamente, pero aumenta en intensidad progresivamente. En el nivel uno, la velocidad de carrera será muy lenta pero en cada nivel siguiente las señales aumentarán la velocidad de carrera. En el nivel uno, el lapso de tiempo entre los golpes de derecha y los de revés llega hasta alrededor de cinco segundos y disminuye 0.1 segundos en cada nivel siguiente hasta llegar a tres segundos en el nivel 20. La duración de todos los niveles es de alrededor de 55 segundos. Esta duración simula los puntos más largos que se observan en un partido de tenis.

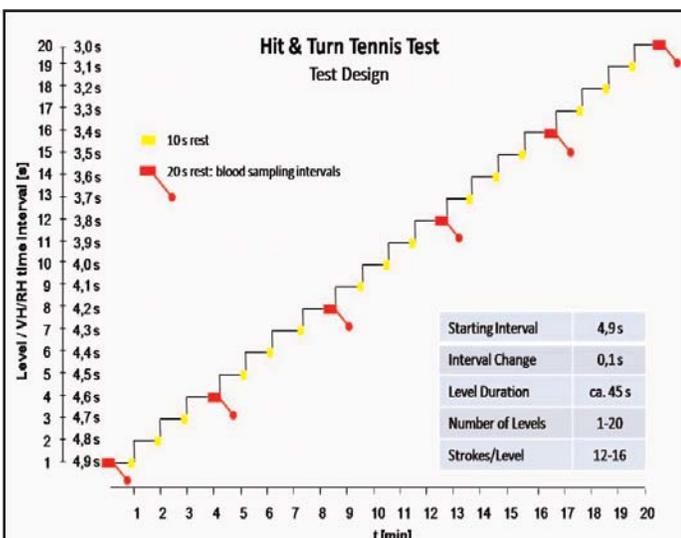


Figura 3. Diseño progresivo del test.

Todos los niveles se interrumpen con un período de descanso de diez segundos. El jugador tiene que volver al medio de la línea de fondo. Después de los niveles 4, 8, 12 y 16 hay un lapso más largo de 20 segundos que se puede usar para extraer muestras de lactato en sangre. La medición de lactato en sangre es opcional y solo la debe realizar personal calificado (Figura 3).

La ventaja de estas mediciones adicionales de lactato en sangre es que aparte de apreciar el nivel de rendimiento máximo (que depende mucho de la motivación) se puede estimar un umbral de rendimiento sub-máximo. Si se quiere evaluar a un grupo de jugadores simultáneamente se puede omitir la medición de lactato en sangre porque durante un rendimiento simultáneo la presión de la competencia será suficiente para aumentar la motivación de cada jugador. En este caso, la única variable medida será el nivel máximo alcanzado.

Señales

Cada nivel comienza a la cuenta de tres segundos y una orden elegida al azar de "atrás" o "adelante". La persona que hace el test debe cumplir esta orden para su primera carrera hacia el rincón de derecha o de revés. Cada pitada triple señala el final de un nivel. La orden "lactato" indica el comienzo de los períodos de descanso más largos de 20 segundos, cuando se pueden extraer las muestras.

Preparación para el test

Antes de comenzar el test, es aconsejable que todas los tenistas que van a ser examinadas presten atención a las instrucciones en el DVD. Luego se deben colocar los péndulos con pelota en la línea lateral de la cancha de dobles. Marcar el medio de la línea de fondo, si es que no está ya marcada. Si se realiza el test fuera de una cancha de tenis hay que colocar los péndulos con pelota al final de una línea a 11 metros de distancia y marcar el medio. Es importante controlar que el reproductor de DVD y el DVD estén funcionando correctamente.

Una vez que todo esté listo los jugadores deben ponerse en fila con sus raquetas en la mitad de la línea de fondo. Se puede seleccionar el test progresivo en el DVD. El test comienza a la cuenta de tres segundos y la orden "atrás" o "adelante". A partir de ahí los participantes corren lentamente hacia la dirección que les corresponde.

INTERPRETACIÓN DEL TEST

Rendimiento máximo

Las mediciones más importantes son el nivel máximo alcanzado en el test y la cantidad de golpes realizados en dicho nivel. Se ha confeccionado y validado una tabla que permite que traducir los resultados en categorías de rendimiento general y en valores estimados del consumo máximo de oxígeno (VO_{2max}). Actualmente la tabla sólo incluye valores tipo para hombres y para menores de más de 15 años (Tabla 1 y Figura 4).

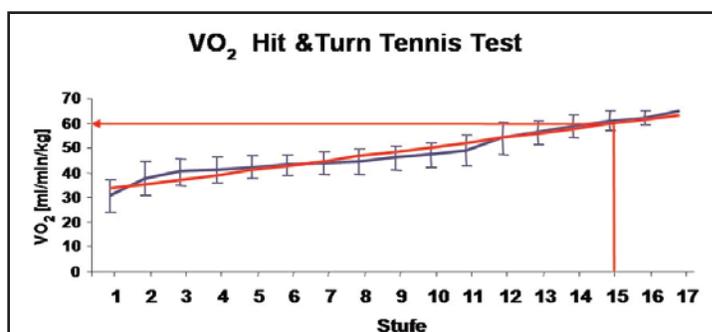


Figura 4. Relación entre nivel de test y consumo relativo de oxígeno para tenistas del sexo masculino (n=26).

Cuál es el punto - análisis y porqués del tenis

Scott Over (Federación Internacional de Tenis) y Peter O'Donoghue (UWIC)

ITF Coaching and Sport Science Review 2008; 15 (45): 19 - 21

RESUMEN

Este artículo es una revisión de la información sobre análisis de partidos de tenis realizados mediante tecnología y de anotaciones con el fin de ofrecer un panorama más amplio de las tendencias del tenis moderno. Trata fundamentalmente de datos obtenidos sobre el tenis profesional pero los entrenadores y jugadores pueden utilizarlos para individualizar sus entrenamientos y diseñar estrategias para la competición.

Palabras clave: Análisis del tenis, estadísticas de partidos, anotaciones de rendimiento.

Dirección del autor: scott.over@itftennis.com and podonoghue@uwic.ac.uk

INTRODUCCIÓN

Los sistemas de análisis notacional se remontan a la época de los egipcios quienes utilizaban símbolos y jeroglíficos para representar patrones de danza y movimientos. La anotación ha recorrido un largo camino y hoy los analistas de muchos deportes utilizan computadoras, cámaras personalizadas, dispositivos para seguir las pelotas y paquetes estadísticos automáticos para describir las complejidades del juego.

A nivel profesional muchos equipos cuentan con analistas a tiempo completo como asistencia objetiva extra para el entrenador. Examinan sin sesgos los patrones, tácticas, normas y rasgos tanto de jugadores como de adversarios, para identificar las estrategias ganadoras. Este análisis puede realizarse antes, durante o después del partido. En el tenis, no es común tener un analista personal que estudie el juego de un jugador, que utilice programas y equipamiento para el análisis o que pueda ofrecer una retroalimentación fiable y objetiva. El entrenador, antes y después del partido, y el jugador, durante el mismo, son quienes tendrán que actuar como analistas. Pero, ¿es esto suficiente o podría el tenis beneficiarse con una mayor retroalimentación para los jugadores?

Sin embargo, el análisis del tenis existe y puede ofrecer información generalizada y valiosa que permita entrenar más específicamente. Para la mayoría de los entrenadores lo más sencillo es seguir los consejos de otros expertos para que el entrenamiento pueda ser más específico que el actual. No todos tienen el tiempo (o experiencia) para analizar 1000 horas de filmación de partidos de Grand Slam y extraer las diferencias tácticas, pero algunos sí lo hacen, entonces ¿porqué no utilizar la información en su propio beneficio?

Los datos objetivos deben registrarse durante un evento en directo y recordarse después del partido para dar retroalimentación sobre las causas de los errores y sus consecuencias, así como también dar una respuesta positiva tanto técnica como táctica que ayude a mejorar el rendimiento (Hughes y Franks, 1997; 2004).

LA PERIODIZACIÓN SEGÚN LA SUPERFICIE DE LA CANCHA

Los resultados de las investigaciones destacan las diferencias en partidos jugados sobre diferentes superficies permitiendo a jugadores y entrenadores prepararse para los partidos comprendiendo mejor las características del tenis en una determinada superficie. Los jugadores pueden planificar su temporada según los principales torneos en que se inscriben y sus superficies y elegir de acuerdo a esto los torneos previos de preparación.

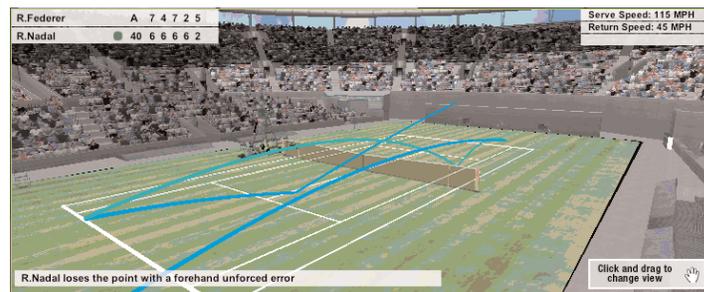
La temporada anual se puede periodizar en diferentes sub temporadas como la temporada de polvo de ladrillo, de césped y de cancha dura, variando y haciendo específico el entrenamiento para cada superficie.

Por ejemplo, los jugadores utilizan diferentes estrategias para la colocación del saque en distintos Grand Slams (Unierzyski y

Wieczorek, 2004); sacan abierto más frecuentemente en Roland Garros y más al centro en Wimbledon. Hay más saques devueltos dentro de la cancha en el Abierto de Australia que en Wimbledon (Hughes y Clarke, 1995). Además, el porcentaje de puntos jugados desde el fondo difiere según la superficie con un 51% en Roland Garros, 46% en Australia, 35% en EEUU y sólo 19% en Wimbledon. Este tipo de información ayuda a los entrenadores a conocer las tácticas típicas que se utilizan en las diferentes superficies.

ESTRATEGIA Y TÁCTICAS SEGÚN EL MARCADOR

Hay algunas observaciones interesantes sobre la estrategia y el marcador. O'Donoghue y Scully (1999) analizaron los partidos de individuales masculinos de Grand Slam en los cuales ambos jugadores estaban igual, mejor y peor en los quiebres (ruptura) de servicio en algún momento del partido. El indicador de estrategia utilizado fue la proporción de puntos en los cuales el jugador subió a la red. Los jugadores que ganaron estos partidos seguían una estrategia constante independiente del marcador. Sin embargo, los que perdieron tendían a subir a la red menos cuando tenían quiebres de saque a favor. Se concluyó que abandonar una estrategia que había tenido éxito, dándole al jugador un quiebre de saque, era un factor fundamental para perder el partido.



También se observó que los jugadores suben más a la red cuando sacan que cuando reciben (O'Donoghue e Ingram, 2001), esto puede ayudar a los jugadores a preparar y a tomar decisiones tácticas en los juegos en los que sacan y en los que reciben concentrándose en devoluciones pasantes o anguladas.

O'Donoghue (2007) analizó la proporción de puntos en los cuales los jugadores subían a la red cuando iban a ganar el juego, cuando habían estado punto de quiebre (ruptura) en contra y durante los puntos normales de un juego. La estrategia no tuvo efecto en los individuales femeninos, pero en los juegos de saque, los hombres subían a la red más cuando tenían punto de quiebre en contra que cuando jugaban puntos normales.

TIEMPOS DE PELOTEO

Los tiempos de peloteo y de recuperación entre peloteos indican las exigencias de los diferentes niveles de competición del tenis (Collinson y Hughes, 2002). O'Donoghue e Ingram (2001) midieron

los tiempos de peloteo en Grand Slams entre 1997 y 1999, y Brown y O'Donoghue (2008) determinaron las duraciones medias del peloteo en los partidos de individuales en 2007. La Figura 1 muestra los resultados de estos dos estudios. Los peloteos eran más largos en los individuales femeninos que en los masculinos. Además, había diferencias en la duración en los distintos torneos lo que indica la influencia de la superficie en la duración del peloteo. Sin embargo, la variabilidad entre torneos se ha reducido desde fines de los '90, particularmente cuando examinamos la diferencia en la duración del peloteo entre el Roland Garros y Wimbledon tanto en el individuales masculinos como femeninos.

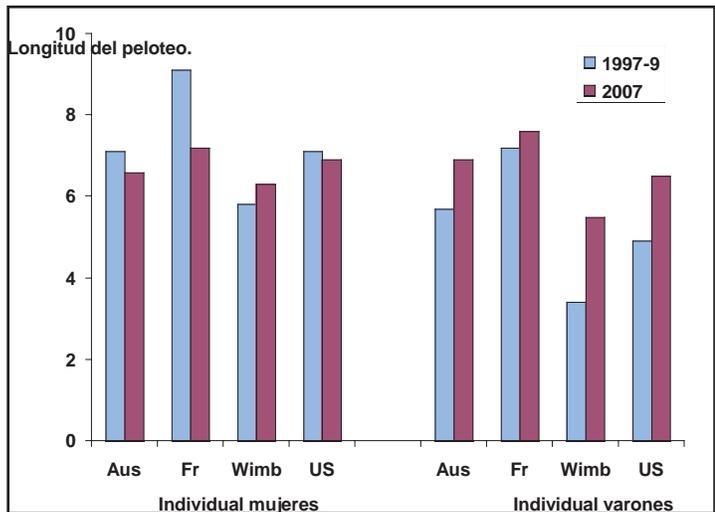


Figura 1. Duración del peloteo en los diferentes partidos de individuales (1990s y 2007).

La duración del peloteo de por sí no da una indicación completa de la naturaleza del trabajo durante los mismos. Por ejemplo, en algunos partidos con peloteos cortos hay más golpes por segundo que en partidos con peloteos largos. Los partidos con la duración media de peloteo más corta son aquellos que tienen más golpes jugados por segundo (O'Donoghue, 2008). Por lo tanto, los peloteos en Wimbledon puede considerarse que se jugaron a una intensidad más alta que en otros torneos, mientras que los peloteos en Roland Garros podrían considerarse de menor intensidad que los de los otros 3 torneos. También se juegan más golpes por segundo en el individual masculino que en el femenino. Por lo tanto, una mayor intensidad de juego durante los peloteos puede hacer que terminen más pronto.

La duración de un peloteo también se ha medido contando el número de golpes por peloteo. La Tabla 1 muestra una comparación de la duración del peloteo entre estudios previos. Los hallazgos de Unierzyski y Wierzorek (2004) y Verlinden et al. (2004) muestran que la longitud del peloteo es significativamente mayor en Roland Garros que en Wimbledon. En esta tabla se observa que es probable, independientemente de otros factores (intensidad y duración), que los jugadores peguen entre 2 y 3 pelotas más por peloteo en Roland Garros que en Wimbledon.

	Wimbledon	Abierto de Francia
Verlinden et al (2004)	2.6	4.5
Unierzyski y Wierzorek (2004)	2.6	6.0

Tabla 1. Número promedio de golpes en un peloteo de individuales masculinos.

RELACIÓN TRABAJO : DESCANSO

La Tabla 2 muestra las similitudes y diferencias que un entrenador tiene

que tener en cuenta cuando organiza o periodiza un entrenamiento para césped o polvo de ladrillo y el cambio en la duración de los peloteos entre el tenis masculino y el femenino. Muestra una marcada diferencia en las características de los partidos y debe utilizarse para diseñar un entrenamiento específico. El estilo de juego varía considerablemente para jugar en Roland Garros donde el tiempo de peloteo es de 8 seg y el porcentaje de peloteos del partido es de 20.5% comparado con 3.5 seg y 11.5% en Wimbledon. Se sugiere entonces, que para una jugadora en Roland Garros la relación trabajo : descanso es de 1 a 4, comparada con 1 : 9 para un jugador en Wimbledon, lo cual requerirá, en este sólo aspecto, un cambio considerable en la especificidad del programa de entrenamiento.

	Francia Mujeres	Wimbledon Mujeres	Francia Hombres	Wimbledon Hombres
Tiempo(s) de peloteo	8	6	5.5	3.5
Tiempo(s) entre-servicios	10.5	10.5	10	10.5
Tiempo(s) entre puntos	19.5	19	20	18.5
Final del juego mismo lado(s)	28	27.5	28	27
Cambio de lado(s)	100	94	103	84
% de peloteos en partido	20.5%	17%	15%	11.5%

Tabla 2. Medidas de tiempo en partidos de hombres y mujeres en Wimbledon y Roland Garros (O'Donoghue y Liddle, 1998)

DISTANCIA RECORRIDA Y MOVIMIENTO

Para investigar la actividad de los jugadores en los peloteos hay que determinar la distancia recorrida (Underwood y McHeath, 1977) y examinar los pasos (Richers, 1995). Desde 1977, se han producido grandes avances tecnológicos que incluyen el rastreo automático del jugador, utilizado por la TV durante la cobertura de los partidos. Dicha tecnología no sólo permite determinar las distancias recorridas sino también la velocidad de movimiento y la aceleración y desaceleración. Richers (1995) analizó los pasos de los jugadores durante los peloteos. Definió el movimiento continuo de pies como una serie de pasos sin cambiar de dirección. El estudio reveló que el número de pasos en los movimientos continuos de pies era similar entre superficies (5.4 en canchas duras y 5.7 en césped y polvo de ladrillo). Sin embargo, se efectuaban menos movimientos de pasos continuos en los peloteos en césped que en otras superficies lo que resulta de peloteos más cortos en césped.

Ferrauti y Weber (2001) concluyeron que en polvo de ladrillo, el 80% de los golpes jugados desde el fondo se juegan en un radio de 2.5 metros y el jugador golpea en posición erguida. Además, observaron que alrededor del 10% de los golpes se jugaban entre 2.5 y 4.5 metros de distancia donde el jugador sólo debe deslizarse, mientras que sólo un 5% de los golpes se jugaba a más de 4.5 metros de distancia siendo necesario un desplazamiento total. Solo un número pequeño de pelotas se consideró fuera del alcance del jugador. Estos hallazgos, si bien específicos para las canchas de polvo de ladrillo, dan una idea de los porcentajes de los tipos de movimiento y las distancias recorridas durante un partido; y servirán de guía para el entrenamiento.

El entrenamiento de la velocidad y agilidad es ahora común en el tenis de elite pero generalmente se realiza sin conocer completamente las exigencias de agilidad del tenis. Robinson y O'Donoghue (2008) observaron que había más giros o cambios de

dirección por peloteo en Wimbledon que en Roland Garros. Otra diferencia que notaron fue que los jugadores podían detenerse en el medio de la línea de fondo entre golpes, más en Roland Garros que en Wimbledon. Esto causa más movimientos de frenado y aceleración por peloteo en Roland Garros que en Wimbledon. Estos resultados son útiles para comprender el riesgo de lesiones en los distintos niveles y la mayor exigencia de agilidad para cambiar de dirección cuando se juega en césped y una exigencia aún mayor para frenar y acelerar en polvo de ladrillo.

ESTILOS DE JUEGO INDIVIDUALES

O'Donoghue (2004) relacionó los indicadores de rendimiento de tenistas del mismo nivel y la constancia del rendimiento de los jugadores. La Figura 2 muestra un perfil de rendimiento de Pete Sampras que indica a un posible adversario que Sampras saca generalmente rápido el primer y segundo saques, siempre gana un porcentaje alto de puntos con el primer saque y sube a la red bastantes veces comparado con otros jugadores. Muestra también que el porcentaje de puntos ganados con el segundo saque no es constante igual que el número de doble faltas. Si los entrenadores analizan al adversario de esta manera podrán dar confianza al jugador y ayudarlo a identificar metas claras hacia la victoria.

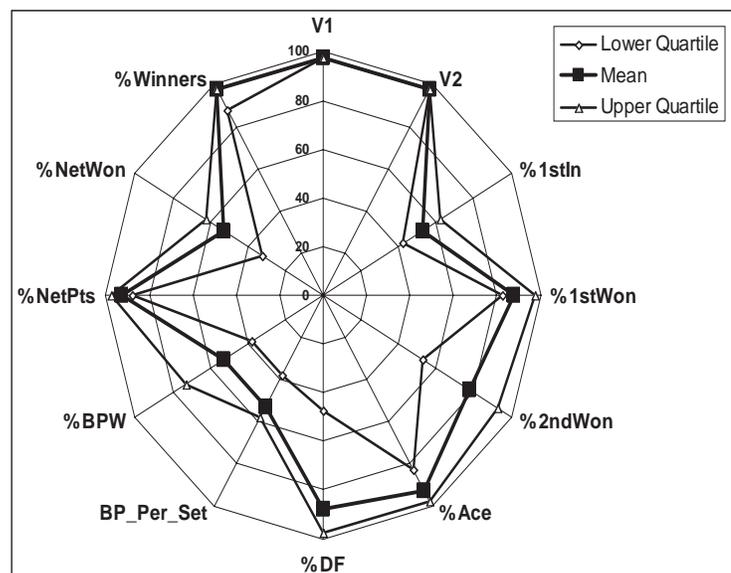


Figura 4. Perfil de normativa de rendimiento para Pete Sampras (14 partidos).

Winners: ganadores
 1st in: 1 er saque adentro
 Net won: ganados en la red
 1st won: 1 er saque ganado
 Net pts: puntos en la red
 2nd won: 2º saque ganado
 BPW: puntos de fondo ganados
 Ace: ace
 BP per set : puntos de fondo por set
 DF: Doble falta

Lower quartile: cuartil inferior
 Mean: media
 Upper quartile: cuartil superior

CONCLUSIÓN - RELACIÓN DE LA ANOTACIÓN CON LA APLICACIÓN

Para terminar, es fundamental que los entrenadores reciban y transmitan a sus jugadores el conocimiento de las estrategias y tácticas adecuadas y las diferencias a partir de este tipo de investigación y no se abrumen con análisis demasiado complicados. La combinación de un enfoque práctico del análisis obtenido mediante estas tecnologías con una mejora en la aplicación de la información por parte de los entrenadores ayudará a comprender mejor el tenis y sus características.

Referencias

Bergeron, M. F., Maresch, 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), Aggresiveness 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 EN 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 EN 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.

El uso del entrenamiento con rebote en el acondicionamiento para el tenis

Heinz Kleinöder (Profesor de la Universidad Alemana de Deportes de Colonia)

ITF Coaching and Sport Science Review 2008; 15 (45): 22 - 23

RESUMEN

Este artículo describe el uso del entrenamiento con rebote y su aplicación al tenis. Comenta por qué es importante este entrenamiento y cómo beneficia específicamente al tenista. Detalla cuándo es apropiado recomendar el entrenamiento con rebote y da ejemplos prácticos sobre cómo entrenar de manera efectiva.

Palabras clave: entrenamiento con rebote, pliométrica, ciclo de acorte del estiramiento.

Dirección del autor: Kleinoeder@dshs-koeln.de

INTRODUCCIÓN

El entrenamiento con rebote es un método de entrenamiento con muchas expresiones en el deporte. En general, se trata de entrenamiento con efectos de rebote en salto o golpes rápidos. Estos movimientos se denominan pliométricos o reactivos. Su principal característica es un estiramiento del músculo seguido inmediatamente por una contracción del mismo. Desde una perspectiva fisiológica, el mecanismo fisiológico subyacente es el ciclo de estiramiento y acortamiento. Las actividades generales como saltar y correr también sufren la influencia de los estiramientos automáticos (Komi, 2005). En el trabajo de piernas específico y la producción del golpe en el tenis, juegan un rol importante para la fuerza en la velocidad y la rapidez. Esto se evidencia en el rápido cambio de trabajo muscular de excéntrico a concéntrico, por ejemplo, en los golpes de fondo o en los pasos laterales que se realizan en un corto tiempo de trabajo de piernas, aproximadamente 100 ms respectivamente zooms (Kleinöder y Mester, 1996).

FORMAS Y EFECTO DEL ENTRENAMIENTO CON REBOTE

En cuanto al entrenamiento de fuerza, el entrenamiento con rebote fundamentalmente mejora la calidad muscular y disminuye su tamaño. Esto se explica por la mayor coordinación neuromuscular expresada en un mayor reclutamiento de fibras y un mayor gatillado de unidades motoras (frecuencia). Además, el estiramiento automático y el almacenamiento de energía elástica dentro de la estructura muscular y el tendón juegan también un rol importante (Komi, 2005). También, el resultado de la potencia media del movimiento de rebote es considerablemente más alto que el del movimiento concéntrico sólo (aprox. 12%). Otros efectos del rebote son la producción de mayores picos de aceleración (hasta 40% aproximadamente), mayor fuerza inicial y fuerza pico (aprox. 14%, cp. Cronin, McNair, Marshall, 2001).

Esto muestra que el entrenamiento con rebote puede utilizarse en muchas formas de entrenamiento de fuerza. Es sumamente importante que el intervalo de cambio, de trabajo excéntrico a concéntrico, tenga una corta duración. Esto es importante, sin tener en cuenta si los músculos extensores involucrados son de la muñeca o la pierna. Un intervalo más largo puede ser efectivo para otros objetivos como la hipertrofia muscular, pero puede ser interpretado como método indirecto para mejorar la velocidad de movimiento.

Frecuentemente, el límite entre entrenamiento con rebote y fuerza máxima no está tan definido como puede apreciarse en las varias formas de saltar. Dependiendo de las condiciones del piso, habrá diferentes aspectos de la producción de fuerza que serán importantes para un buen resultado del salto. Es decir que hay un cambio de reactividad a fuerza máxima cuando el suelo es blando como en el caso del volley de playa o cuando se utiliza una alfombra o cuando se entrena en cancha de césped. La fuerza máxima se torna mucho más importante en estas circunstancias y aumenta el tiempo de contacto con el piso. Por lo tanto, el entrenamiento de rendimiento en salto se

combina frecuentemente con entrenamiento de fuerza convencional y entrenamiento de vibración. Este entrenamiento significa una estimulación de alta frecuencia (20-50 Hz) de los músculos entrenados dentro de una pequeña amplitud de 1-5 mm. Este tipo de entrenamiento con rebote ha demostrado su éxito para la mejora del rendimiento especialmente en salto (Mester, Kleinöder y Yue, 2006).

Existen otras condiciones especiales de entrenamiento con rebote como el entrenamiento EMS (electro-mio-estimulación). En las formas modernas, se colocan electrodos directamente sobre los músculos que se van a estimular, a modo de cinturón. Durante el entrenamiento estático o isométrico, el EMS intensifica la contracción del músculo y permite llegar fácilmente a las fibras del mismo (Komi, 2005). Otra forma especial del entrenamiento con rebote es el salto con trampolín. Ayuda a mejorar la estabilidad del torso y el equilibrio en general, condición fundamental para un exitoso entrenamiento de rebote.

DIAGNÓSTICO DEL ENTRENAMIENTO CON REBOTE EN EL TENIS

El entrenamiento con rebote cubre muchos aspectos diferentes del tenis. El trabajo de piernas consta de diferentes formas de pasos laterales, pasos rápidos hacia delante y atrás, saltar para volear o pegar smash, cambios de dirección en orden variable, etc. Por lo tanto, la pliometría se entrena a diario, en la misma cancha, bajo la forma de reactividad de larga resistencia variando la intensidad continuamente. Esto también incluye la producción del golpe, especialmente los golpes rápidos de fondo. En detalle, unos 100 ms antes de golpear la pelota, se produce un pre estiramiento de los músculos del antebrazo que luego se libera con gran aceleración hacia el impacto con la pelota (Kleinöder, 1996). Dependiendo del equilibrio entre la velocidad y la precisión en cada situación, el ciclo de estiramiento y acortamiento juega un rol importante, especialmente para la producción de velocidad. Para preparar jugadores correctamente en salud y rendimiento es necesario un diagnóstico diferenciado de fuerza dinámica y estática.

En la práctica esto se intenta con simples pruebas de rendimiento deportivo, por ejemplo saltar-y-llegar, la interpretación fisioterapéutica de pruebas especiales o simple análisis de videos. Esto, por supuesto, entrega información general sobre la situación del entrenamiento y rendimiento. Sin embargo, para poder ofrecer programas de entrenamiento individuales detallados, el testeo deberá también incluir un análisis más profundo del rendimiento en salto con curvas-tiempo-fuerza de cada pierna u otros grupos musculares. Esto suministra información importante sobre la coordinación específica durante la tarea real. El diagnóstico clásico consta de tres tests de rendimiento en salto, es decir el salto en cuclillas (SJ), el salto contra movimiento (CMJ) y el salto con caída (DJ). El salto en cuclillas evalúa la producción de potencia dinámica y la fuerza máxima sin rebote, mientras que las cualidades de rebote y fortaleza de velocidad se miden con el CMJ y especialmente con el DJ.

Además, para las consecuencias del entrenamiento, es importante

tener un conocimiento selectivo y combinado de los músculos involucrados en el movimiento. Este enfoque incluye la evaluación de fuerza, fortaleza de velocidad y potencia de los grupos musculares funcionales y revela las debilidades individuales. También, ofrece información sobre el equilibrio entre agonistas y antagonistas. En base a este conocimiento sofisticado y en consecuencia, a una comprensión profunda de la situación del deportista, los entrenadores pueden deducir la mejor combinación de métodos individuales de entrenamiento. Otra ventaja de este enfoque es la transferibilidad a las distintas situaciones pliométricas.



Figura 1. El rendimiento en salto.

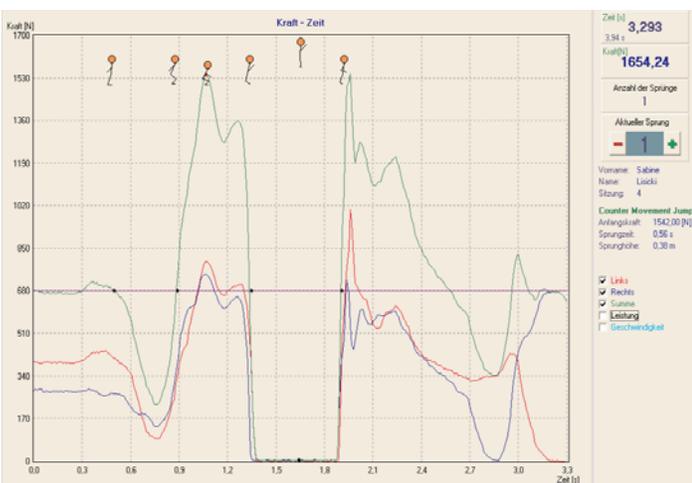


Figura 2. Representa el diagnóstico de fuerza.

MÉTODOS DE ENTRENAMIENTO

El buen rendimiento tenístico depende considerablemente de las habilidades de rebote, que tienen varias formas con intensidades bajas (por ej. pasos laterales) y altas (por ej. salto explosivo para volar). Además, el patrón de tiempo del ciclo de estiramiento y acortamiento varía considerablemente con expresiones largas (por ej. fuertes cambios de dirección) y cortas (por ej. golpes rápidos). Esto también es válido para las diferentes canchas, polvo de ladrillo, duras o de césped.

Por lo tanto se necesitan métodos de entrenamiento diferentes y variables. El entrenamiento pliométrico debe apoyarse con entrenamiento de fuerza convencional desde el comienzo, ya que ambos se complementan entre sí. Los niños empiezan con formas pliométricas sencillas como saltar o brincar en alfombras para el trabajo de piernas a fin de evitar altos impactos.

El brinco se puede combinar con trabajo de piernas específico para tenis como pasos laterales, etc. Como los saltos profundos estresan

mucho los músculos y las articulaciones al igual que el trabajo con una pierna única, (Baechle, 2000) no deben prepararse con un entrenamiento de fuerza adicional después del entrenamiento de coordinación y técnica. Para la parte superior del cuerpo y los brazos, se puede realizar el entrenamiento con pelota medicinal con variaciones de tareas. Esto incluye lanzamientos con y sin acortamiento del ciclo. Una vez más, el entrenamiento de resistencia con peso es también útil porque mejora la estabilidad del torso y apoya la fuerza de velocidad de los brazos.

El entrenamiento de fuerza adicional debe ajustarse a las pautas médicas. La Academia Estadounidense de Pediatría, la Asociación Nacional de Fuerza y Acondicionamiento, la Facultad Estadounidense de Medicina del Deporte y la Sociedad Estadounidense de Ortopedia para Medicina del Deporte recomiendan el entrenamiento de fuerza desde el comienzo. Esto será adecuado para niños que trabajan con la técnica de movimiento funcional y la carga progresiva. Además, se deben practicar por lo menos 6 repeticiones durante el entrenamiento para evitar las cargas máximas (Fleck y Kraemer, 2004). Más tarde deberán incluirse formas especiales de entrenamiento de fuerza como la vibración y el EMS para intensificar el entrenamiento de rebote y de fuerza. Estos métodos tienen la ventaja de tener unidades que son cortas y al mismo efectivas (Mester, Kleinöder y Yue, 2006).

CONCLUSIÓN

El rebote es un factor importante en el rendimiento tenístico con intensidades bajas y muy altas. La pliometría está afectada tanto por la fuerza máxima como por la coordinación del SSC dependiendo de la tarea en cancha. Esto es tan válido para el trabajo de piernas como para la velocidad de producción de los golpes rápidos. Debido a su complejidad, se recomienda comenzar de entrada con la mejora de todos los componentes. Un diagnóstico diferenciado ayuda a detectar las debilidades individuales y ahorra tiempo para organizar debidamente el entrenamiento.

Referencias

- 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.

La tecnología informática en el tenis

Scott Over (Federación Internacional de Tenis) y Brenden Sharp (Australia)

ITF Coaching and Sport Science Review 2008; 15 (45): 24 - 25

RESUMEN

Este artículo comenta los avances actuales con los que cuentan los entrenadores y los jugadores a través de la tecnología informática y las computadoras. Porqué la tecnología informática colabora con la formación en el mundo del entrenamiento y los planes futuros posibles para que dichos recursos sean más efectivos y estén más disponibles.

Palabras clave: tecnología informática, aprendizaje a distancia, entrenadores, formación.

Dirección del autor: scott.over@itftennis.com and brenden@joka.com.au

INTRODUCCIÓN

Como el tenis es un deporte mundial, que se juega en casi todos los países del mundo, ha sido uno de los primeros en aprovechar plenamente los beneficios de internet para compartir información. Antes de la existencia de internet los entusiastas del tenis que querían información al respecto sólo tenían la televisión, los diarios o sus revistas de tenis locales, todos ellos con tiempo y espacio limitado para dedicarle específicamente al tenis.

Internet ha tenido un profundo efecto en casi todos los sectores y el tenis no es una excepción. Internet ha hecho posible que los entrenadores y los jugadores de tenis tengan acceso a los expertos y a la información tenística proveniente de todos los rincones del planeta. En los primeros años de Internet, esta información se limitaba a textos y fotos debido a que la mayoría de los usuarios accedía por medio de cuentas de discado telefónico lento. En los últimos años, la velocidad con la cual los usuarios se conectan a la red ha aumentado terriblemente debido a la rápida adopción de la banda ancha como modo preferido de acceso. Coincidentemente, surgieron las cámaras digitales para fotos y video, permitiendo así una virtual explosión de contenidos de filmados en la red mundial.

Si uno escribe Tennis coach (entrenador de tenis) en el buscador de Google se obtiene un resultado de 2.200.000 contenidos. Ahora que se puede acceder a toda esta información, es muy importante separar la información realmente valiosa de todos los otros contenidos disponibles hoy en día.

TENNIS ICOACH

Como ejemplo de los mejores usos de internet en la formación de entrenadores de tenis, la ITF está registrando en video sus conferencias mundiales y regionales para luego subirlas a internet. La ITF ha estado realizando estos eventos en diferentes regiones del mundo con la asistencia de un selecto número de entrenadores quienes han tenido contacto con expertos de nivel internacional. Ahora, cualquiera que tenga acceso a internet puede también tener acceso a estos expertos, mirando los videos en línea.

La ITF considera que puede jugar un rol crucial ayudando a desarrollar el deporte mundialmente a través de la distribución de información via internet. El 1º de Julio de 2007 la ITF lanzó su flamante sitio web Tennis iCoach. Este sitio

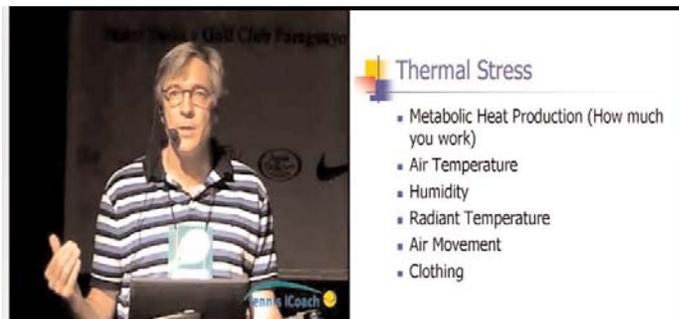
utiliza las más modernas tecnologías para dar participación y formar aún más a toda su población de entrenadores y jugadores de todo el mundo. Por primera vez, la ITF está grabando en video sus conferencias mundiales y regionales para entrenadores y las está publicando en Tennis iCoach. Los videos incluyen presentaciones hechas por expertos de todo el mundo, tanto en la cancha como en la sala. Hasta el momento, sólo un pequeño y selecto grupo de entrenadores podía asistir a dichas conferencias. Al publicar estos videos en internet, la ITF puede aumentar enormemente el número de

entrenadores que tenga acceso a esa tan valiosa información.

Existe actualmente en la red una gran cantidad de información sobre el tenis y las ciencias del deporte. Tennis iCoach es un extenso banco de información. Además, contiene módulos de aprendizaje electrónico que combinan texto, narraciones con audio y video. Estos exclusivos módulos son presentados por expertos que han trabajado con la ITF para producirlos. Muchos de ellos están directamente vinculados con los contenidos de los cursos de la ITF de nivel 1 y 2 y evalúan con cuestionarios que proveen, la retroalimentación para las progresiones futuras. Esto, consideramos, enfatiza el enfoque de la ITF, no sólo de ofrecer información actualizada, sino formación continua para los entrenadores de todo el mundo.

¿Qué hay disponible actualmente para el entrenador de tenis?

- Todos los recursos están categorizados para ayudar a encontrar información específica. Ellos incluyen tácticas, biomecánica, psicología, técnica, acondicionamiento, desarrollo de entrenadores, golpes, metodología de enseñanza y mucho más.
- Todos los recursos son de fácil búsqueda y acceso.
- Presentaciones en sala -combinan presentaciones en PowerPoint con audio y video.



- Presentaciones en cancha - Tomadas de las conferencias para entrenadores de la ITF.
- Video con ejercicios - con profesionales actuales y entrenadores de máximo nivel
- Análisis biomecánico del golpe de Dartfish con video (varias velocidades)
- Secuencias de fotos de los golpes de varios profesionales
- Archivo de artículos - 100s de jugadores, entrenadores y expertos. Con la posibilidad extra de buscar temas de interés precisos o palabras específicas.
- Entrevistas a expertos y jugadores
- Los entrenadores pueden agregar su propia retroalimentación a todos y cada uno de los artículos y presentaciones en video para participar interactivamente de la evolución de este recurso para el tenis mundial.

- Aprendizaje electrónico - 50+ PowerPoint con audio y cuestionario para la evaluación.



CONCLUSIÓN

La accesibilidad de estos recursos y el avance de la tecnología permiten que la ITF forme en áreas y estilos de vida a personas que anteriormente no habían estado expuestas a esta calidad de información, con costos relativamente bajos tanto para el entrenador como para la federación. Estos ejemplos de herramientas de aprendizaje a distancia brindan un recurso que puede aumentar las horas de los cursos de formación, sin necesidad de alquilar un salón o contratar un tutor, permitiendo que el entrenador estudie cuando le resulte adecuado. Estos recursos constituyen una alternativa flexible para quienes trabajan largas horas y tienen otros compromisos, quienes desean asistir pero no desean tomar todo un curso de 5 días o quienes viven en países donde la formación de los entrenadores es deficiente o inexistente.

Este es el único sitio web en internet para tenis realmente global, con contribuciones de expertos entrenadores líderes de todos los rincones del mundo. Los recursos suministrados no provienen de una asociación nacional sino de muchas, no es sólo un estilo, espíritu o técnica sino el resultado de cursos internacionales y conferencias mundiales. Los capitanes de copa Davis y Fed Cup, profesionales, jugadores y expertos de las ciencias del deporte reconocidos mundialmente con años de experiencia en tenis provenientes de países como Argentina, Australia, Bélgica, Brasil, Gran Bretaña, Canadá, Francia, Alemania, Italia, Sud Africa, España y Estados Unidos.

QUÉ SE PUEDE HACER PARA EL FUTURO

Los futuros planes posibles para la formación basada en internet podrían incluir material en vivo de las conferencias de la ITF y la posibilidad de tener mensualmente en vivo, a un experto en un horario determinado para dar una conferencia sobre un determinado tema y responder cualquier tipo de preguntas, también en vivo. Además, la posibilidad de desarrollar una plataforma de formación personalizada para entrenadores que analice la información y evalúe la competencias de un entrenador a fin de determinar que hace falta para mejorar su desarrollo a largo plazo utilizando los recursos existentes.

Además de la constante actualización de los recursos actuales, se planifica una variedad de recursos en español para un futuro cercano al igual que recursos tenísticos que incluyan información sobre tenis en silla de ruedas, tenis para ciegos y tenis para personas con discapacidades auditivas.

La psicología y el uso de la tecnología

Roberto Forzoni (Asociación de Tenis de Gran Bretaña)

ITF Coaching and Sport Science Review 2008; 15 (45): 26 - 27

RESUMEN

Este artículo comenta las técnicas y las tecnologías utilizadas actualmente por los psicólogos en el tenis y en el deporte. Describe la forma en que los psicólogos y los entrenadores vinculan la información fisiológica como ritmo cardíaco y ECG para ayudar psicológicamente al deportista.

Palabras clave: Tecnología, electrocardiograma, ansiedad, estrés.

Dirección del autor: Roberto.Forzoni@LTA.org.uk

PSICOLOGÍA Y TECNOLOGÍA: INTRODUCCIÓN

La psicología, a diferencia de otras ciencias del deporte, puede verse perjudicada por la falta de parámetros de medición objetivos. El preparador físico puede mostrar fácilmente las mejoras resultantes de un programa de entrenamiento utilizando cifras; el tenista correrá más rápido (segs.), saltará más alto (cm.) o levantará mayor peso (kg.). Para el psicólogo la medición del éxito puede ser más difícil. ¿Cuáles son los cambios reales dentro de la mente del tenista? ¿Nuestra intervención realmente ha logrado reducir los niveles de ansiedad, por ejemplo, y de ser así, cuánto? Con los avances tecnológicos, la disminución del costo y tamaño de los equipos, la disponibilidad de dispositivos para bio y neuro retroalimentación, es más fácil realizar una evaluación y un monitoreo exactos de la efectividad de las estrategias y habilidades mentales específicas a lo largo del tiempo.

Entonces, ¿cómo puede ayudar la tecnología a los psicólogos del deporte?

Como consultor, valoro el uso de la tecnología para ayudar a aquellos tenistas con quienes trabajo. Vivimos en un mundo MTV, donde los tenistas jóvenes están rodeados de tecnología. El uso de ipods, celulares y PCs no sólo es común sino que forma parte integral de la vida de un tenista (¿cómo sobrevivíamos sin MySpace / Facebook / YouTube, etc.?). En primer lugar, la utilización de la 'tecnología' puede ayudar a los consultores a vender psicología y luego puede ayudar para que los tenistas acepten y disfruten del "uso" de la psicología.

Un ejemplo de producto: Heart Math - Freeze Framer

Una manera de utilizar la tecnología para apoyar y mejorar mi trabajo con los tenistas es a través del programa para bio retroalimentación que evalúa los niveles de estrés y mide la efectividad de varias intervenciones para reducir la ansiedad; específicamente midiendo la relación entre la frecuencia cardíaca del tenista (ver abajo), el desarrollo efectivo y la utilización de técnicas de relajación

Uno de los muchos productos existentes es el paquete de Cálculo cardíaco/ cuadro congelado (Heart Math/ Freeze Framer) que mide esta relación. Realmente es un programa fácil de utilizar que justifica su inversión. Una vez cargado en la computadora, el tenista se "conecta" por medio de un sensor para el dedo o la oreja, e inmediatamente aparece en la pantalla la información gráfica. Lo que me gusta de este instrumento es que ofrece tres programas que son "como el juego real" en los cuales las imágenes cambian en la pantalla de acuerdo con la coherencia del ritmo cardíaco; por ejemplo una imagen en blanco y negro cambia a color a medida que el ritmo cardíaco se torna más coherente.

Al poner en práctica varias técnicas de relajación (incluyendo respiración controlada y visualización positiva de imágenes) se puede realmente efectuar y, con entrenamiento, controlar la coherencia cardíaca y por lo tanto el control emocional. El 'juego' puede tornarse

bastante competitivo cuando unos jugadores tratan de lograr más mejoras que sus otros. Así se puede utilizar practicando técnicas de relajación en situaciones competitivas. Practicando durante un período, (por ejemplo una vez por semana durante 4 semanas) los tenistas pueden comenzar a desarrollar destrezas, no sólo para disminuir su ritmo cardíaco, sino lo que es más importante, aumentar su coherencia cardíaca y así, su sensación de bienestar. Como se anotan los registros, el progreso puede ser fácil y objetivamente monitoreado. Este entrenamiento es excelente para ayudar a que los jugadores comprendan el control real que tienen sobre sus respuestas emocionales. Las imágenes del juego estándar se pueden reemplazar por los rendimientos reales del jugador (bueno y no tan bueno) para que los jugadores se entrenen para manejar mejor (en un estado relajado y más controlado) diferentes situaciones reales de partido

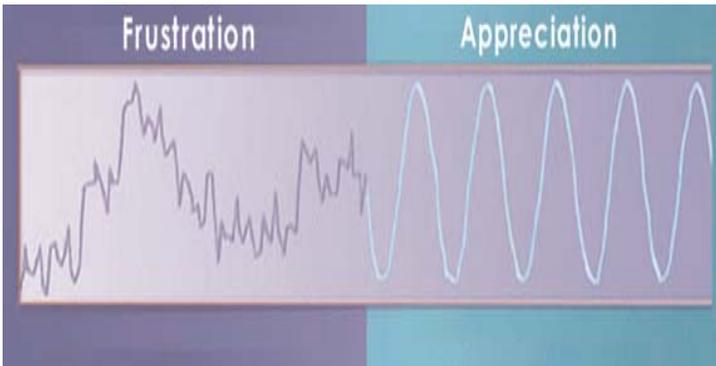
ESTRÉS, ANSIEDAD, VARIABILIDAD DE RITMO CARDÍACO Y COHERENCIA CARDÍACA

El estrés y la ansiedad son la respuesta del cuerpo y de la mente a toda presión que impida su equilibrio normal; siempre se consideran el obstáculo número uno para el rendimiento exitoso. Ese estrés se produce cuando nuestra percepción de los eventos no se ajusta a nuestras expectativas y no podemos controlar nuestra reacción. Como respuesta, el estrés se expresa de diferentes maneras: en el tenis, puede ser con tensión, frustración y enojo. Una manera considerar la ansiedad es como algo que destruye nuestro equilibrio fisiológico y psicológico produciéndonos una falta de sincronización. Si nuestro desequilibrio es duradero, el estrés puede llegar a ser un impedimento y perjudicar seriamente el rendimiento. A la larga, hasta puede crear numerosos problemas de salud. Cabe recordar que el origen del estrés está en nuestras reacciones emocionales a los eventos, más que en los eventos mismos. Entonces, es crucial aprender a controlar las reacciones.

Las emociones o los sentimientos tienen una poderosa incidencia en el cuerpo humano. Las emociones como la frustración, la inseguridad y los sentimientos depresivos son estresantes e inhiben la salud óptima y el alivio del estrés. Las emociones positivas como la apreciación, el cuidado y el amor no sólo son buenas sino que mejoran la salud, el rendimiento y el bienestar. Las investigaciones han demostrado que cuando se aprende a cambiar intencionalmente hacia una emoción positiva, inmediatamente cambian los ritmos cardíacos. Este cambio, puede parecer poco importante, pero de hecho crea una cascada favorable de cambios neurológicos, hormonales y biomecánicos que benefician a todo el cuerpo. Los efectos del alivio del estrés son tanto inmediatos como duraderos.

La variabilidad del ritmo cardíaco (HRV) es una medición de los cambios naturales en los latidos del ritmo cardíaco. Su análisis es una poderosa medición no invasiva de la función neuro cardíaca que refleja las interacciones cardio-cerebrales y las dinámicas del sistema nervioso autónomo. Se puede obtener del electrocardiograma, (ECG), usando electrodos que se colocan en el pecho, o de registros de

pulso, usando un sensor colocado en la punta del dedo o en el lóbulo de la oreja. Mientras que las grabaciones de ECG ofrecen algunas ventajas, los dispositivos para grabar el pulso proveen información que es conveniente para la mayoría de las aplicaciones, y como no necesitan engancharse a electrodos se adaptan más fácilmente para usarlas en más situaciones.



*Frustration: frustración
Appreciation: apreciación*

Figura 1. Cambio hacia coherencia. Esquema de variabilidad del ritmo cardíaco (ritmo cardíaco) de un individuo que está haciendo un cambio intencionado desde un estado de frustración auto inducido a una genuina sensación de apreciación usando una técnica de reenfoque positivo de las emociones. Nótase el cambio evidente en el esquema del ritmo cardíaco, que va desde un esquema errático asociado con frustración hacia un esquema de onda suave, armoniosa, sin picos (coherente), a medida que el individuo usa la técnica de reenfoque de emoción positiva, y así auto genera un intenso sentimiento de apreciación.

Un avance prometedor en tecnología de bio retroalimentación es el desarrollo reciente de sistemas de retroalimentación de la variabilidad del ritmo cardíaco. En relación con otros tipos de retroalimentación, este ofrece varias ventajas únicas. En primer lugar, refleja la actividad de ambas ramas del sistema nervioso autónomo, la simpática y la parasimpática, y la sincronización entre ambas. En comparación con la retroalimentación del electroencefalograma, la del ritmo cardíaco es considerablemente más simple y más fácil de aprender y de utilizar, lo que facilita una rápida mejoría. Además, y porque en su instrumentación utiliza solamente un simple sensor de pulso y no requiere electrodos, es extremadamente versátil y se puede utilizar fácil y efectivamente como una herramienta educativa, no sólo en entornos clínicos si no también en el hogar, en el trabajo, en las escuelas, incluso en viajes. Su relación costo-efectividad también lo hace más accesible para más personas y en diversas aplicaciones. En relación a otras modalidades de retroalimentación, la retroalimentación del ritmo cardíaco refleja mejor los cambios en estados emocionales / psicológicos y es especialmente efectiva en situaciones en las que es imperativo reducir el estrés y aumentar la estabilidad emocional.

CÓMO AFECTA LA COHERENCIA AL ESTRÉS, AL BIENESTAR Y AL RENDIMIENTO

Algunos de los dispositivos y de los programas existentes en la actualidad han sido diseñados para ayudar a que los tenistas aprendan a activar y a mantener el estado de coherencia. Las investigaciones han demostrado que el cambio hacia la coherencia es una estrategia efectiva y poderosa para reducir y transformar el estrés y la ansiedad. Cuando nos enfrentamos con una situación estresante, cambiar hacia la coherencia previene o minimiza la respuesta normal del cuerpo al estrés y sus repercusiones negativas sobre el cerebro y el cuerpo. También facilita la regulación emocional y el pensamiento que están normalmente comprometidas durante estados emocionales negativos y de estrés, permitiendo así que los tenistas controlen de forma más efectiva las situaciones estresantes.

Generar este estado puede ahorrar apreciables cantidades de energía porque los sistemas corporales funcionan más eficientemente durante la coherencia. Utilizar mecanismos para generar coherencia puede ayudar a alcanzar niveles de energía más altos y a mejorar el sueño.

Generar coherencia lleva al cuerpo hacia un estado de funcionamiento óptimo y es por lo tanto un activador natural del rendimiento. También se dice que aumenta la claridad, otorga una capacidad de decisión más efectiva, mejora el flujo de trabajo y resalta la creatividad.

PERSPECTIVA PERSONAL

Utilicé el producto "Heart Math Freeze Framer" durante dos años en uno de los Centros de Alto Rendimiento de la Asociación de Tenis de Gran Bretaña y resultó ser un éxito con los jugadores jóvenes (12 a 16 años) que quieren demostrar que son capaces de controlar sus emociones y de relajarse en diversas situaciones. Sé que el equipo italiano empleó con los jugadores un dispositivo de bio retroalimentación antes de la final de la Copa del Mundo de Fútbol de 2004. Mientras miraban la serie de penales, aprendían a mantenerse tranquilos y relajados. Italia ganó la Copa del Mundi por penales, con sus 5 jugadores anotando.

Este tipo de entrenamiento de coherencia cardíaca no sólo produce retroalimentación inmediata, sino que también facilita cambios sostenidos en la salud, el bienestar general y el rendimiento. También, es una manera realmente divertida de entrenar el control emocional.

CONCLUSIÓN

A medida que el costo y facilidad de manejo de las máquinas de bio retroalimentación continúe tornándose más accesible, los consultores de psicología deportiva encontrarán un amplio surtido de programas de computación para utilizar en el futuro que les permitirán medir con exactitud la eficacia de diversas intervenciones. Con la tecnología formando una parte integral de la vida de los tenistas, el consultor del futuro podrá invertir tiempo y dinero para aprender cómo funcionan los sistemas de retroalimentación existentes.

Investigación y notas sobre variabilidad del ritmo cardíaco y coherencia de Heartmath LLC: www.midmodulations.com

Libros y DVD Recomendados

PRUEBA DE TENIS DE GOLPEAR Y GIRAR

Autor: Dr. Alexyer Ferrauti **Año:** 2008 **Idioma:** Inglés **Tipo:** Manual de 15 páginas y DVD **Nivel:** todos los niveles.

La prueba de tenis de golpear y girar es una prueba de aptitud para jugadores de tenis, progresiva y controlada acústicamente. Se puede realizar fácil y simultáneamente con uno o más jugadores con una raqueta en una cancha. El objetivo de la prueba es seguir durante el mayor tiempo posible las señales auditivas y mantener el trabajo de pies requerido. El jugador debe correr por la línea de base y golpear una derecha o un revés dirigidos a las respectivas esquinas a tiempo con las señales auditivas. Se evalúa el máximo nivel logrado el cual puede utilizarse para estimar el máximo consumo de oxígeno. El DVD incluye las instrucciones y los ejercicios de entrenamiento además del audio para la prueba.

Para mayor información, contactar a: Alexyer.ferrauti@rub.de

PRESTANDO ATENCIÓN A LOS ENTRENADORES NACIONALES

Autor: Federación Francesa de Tenis **Año:** 2008 **Idioma:** Francés **Tipo:** DVD **Nivel:** Avanzado

Eric Winogradsky y Pierre Cherret. Los entrenadores nacionales son los primeros testigos de la evolución del juego al más alto nivel. Por medio de las preguntas que reciben sobre los diferentes temas, entregan sus conceptos sobre la formación de jugadores o jugadoras de competición. No hay duda de que sus testimonios interesarán tanto a entrenadores como a entusiastas del tenis.

Para mayor información www.fft.fr

LAS NUEVAS EVALUACIONES DE LAS PELOTAS Y LA CRONOLOGÍA DEL APRENDIZAJE.

Autores: Federación Francesa de Tenis **Año:** 2007 **Idioma:** Francés **Páginas:** 39 **Nivel:** Principiante/ Intermedio **ISBN:** 2-916131-08-6

Las nuevas pruebas de las pelotas se inscriben en la lógica del tenis evolutivo con los formatos de juego 12 m, 18 m, 24 m. La cronología del aprendizaje propuesta ayuda al profesor a programar sus sesiones, a preparar a los alumnos para las pruebas, en una palabra, a transformarlos en mejores jugadores de tenis.

Para mayor información www.fft.fr

COMO OBTENER UNA BECA DE DEPORTE EN UNA UNIVERSIDAD EN LOS ESTADOS UNIDOS.

Autor: Thomas E. Yerson **Año:** 2006 **Idioma:** Español **Tipo de recurso:** Libro de 350 páginas **Nivel:** Intermedio/ Avanzado

Es un extensa guía para obtener becas deportivas en las universidades de los Estados Unidos de Norteamérica. Describe el nivel académico, el nivel de desempeño, y el estándar de inglés requerido para la aceptación. Se describe la universidad, la estructura deportiva y sus diferencias comparando los diferentes tipos de universidades y deportes disponibles en los Estados Unidos. Esta guía explica paso a paso el proceso de solicitud, comenta las solicitudes desde el exterior, los formularios típicos, las visas y la documentación necesaria para lograr la aceptación en una universidad determinada.

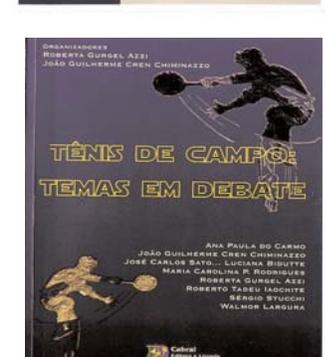
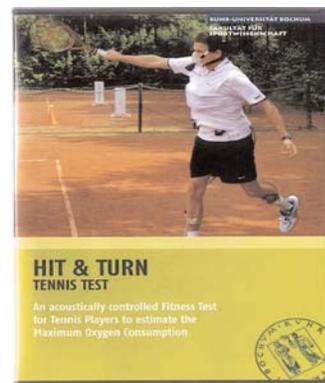
Para mayor información, visitar: www.becasusa.com

TENIS: TEMAS Y DEBATES

Editores: Roberta Gurgel Azzi y Joao Guilherme Cren Chiminazzo **Año:** 2005 **Idioma:** Portugués **Tipo de recurso:** Libro de 120 páginas **Nivel:** todos los niveles **ISBN:** 85-89550-61-3

Esta es una colección de artículos en portugués que se concentra en los problemas típicos de la educación física y comenta la teoría psicológica para superar algunos de ellos. Este compilado combina teorías y prácticas de profesores universitarios, jugadores, entrenadores, y expertos con diferentes trayectorias y conocimientos de tenis, con la intención de reducir la brecha entre el conocimiento académico y la aplicación práctica.

Para mayor información, visitar: www.editoracabral.com.br



Pautas generales para presentar artículos a la Revista de Entrenamiento y Ciencia del Deporte de la ITF

EDITOR

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)

EDITORES

Miguel Crespo, PhD. and Dave Miley.

EDITOR ADJUNTO

Scott Over

CONSEJO EDITORIAL

Hans-Peter Born (German Tennis Federation - DTB)
Mark Bullock (International Tennis Federation - ITF)
Miguel Crespo, PhD. (International Tennis Federation - ITF)
Bruce Elliott, PhD. (University Western Australia)
Alexander Ferrauti, PhD. (Bochum University, Germany)
Brian Hainline, M.D. (United States Tennis Association - USTA)
Paul Lubbers, PhD. (United States Tennis Association - USTA)
Steven Martens (Lawn Tennis Association - LTA)
Patrick McInerney (Tennis Australia - TA)
Dave Miley (International Tennis Federation - ITF)
Stuart Miller, PhD. (International Tennis Federation - ITF)
Scott Over (International Tennis Federation - ITF)
Bernard Pestre (French Tennis Federation - FFT)
Babette Pluim, M.D. PhD. (Royal Dutch Tennis Association - KNLTB)
Ann Quinn, PhD. (Lawn Tennis Association - LTA)
E. Paul Roetert, PhD. (United States Tennis Association - USTA)
Machar Reid, PhD. (Tennis Australia - TA)
David Sanz, PhD. (Real Federación Española de Tenis - RFET)
Frank van Fraayenhoven (Royal Dutch Tennis Association - KNLTB)
Karl Weber, M.D. (Cologne Sports University, Germany)
Tim Wood, M.D. (Tennis Australia - TA)

TEMAS

La Revista de Entrenamiento y Ciencia del Deporte de la ITF considera para su publicación, trabajos de investigación originales, trabajos de revisión, informes cortos, notas técnicas, temas de conferencias y cartas al editor sobre disciplinas como medicina, fisioterapia, antropometría, biomecánica y técnica, acondicionamiento físico, metodología, gestión y mercadeo, aprendizaje motor, nutrición, psicología, fisiología, sociología, estadística, táctica, sistemas de entrenamiento y otros temas que tengan aplicación específica y práctica con el entrenamiento de tenis.

FORMATO

Los artículos originales deben enviarse en Word, preferiblemente usando Microsoft Word, aunque también se aceptan otros formatos compatibles con Microsoft. Los artículos no deben exceder las 1500 palabras, con un máximo de 4 fotos adjuntas. El interlineado será a doble espacio y márgenes anchos para papel A4. Todas las páginas deben numerarse. Los trabajos deben ajustarse a la estructura:

Resumen, introducción, cuerpo principal (métodos y procedimientos, resultados, discusión / revisión de la literatura, propuestas-ejercicios), conclusiones y referencias.

Los diagramas se presentarán en Microsoft Power Point u otro programa compatible. Las tablas, figuras y fotos serán pertinentes, contendrán leyendas explicativas y se insertarán en el texto. Se incluirán de 5 a 15 referencias (autor/ año) en el texto. Al final se citarán alfabéticamente en las 'Referencias' según normas APA. Los títulos irán en negrita y mayúscula. Se reconocerá cualquier beca y subsidio. Se proporcionarán hasta cuatro palabras clave.

ESTILO E IDIOMAS PARA LA PRESENTACIÓN

La claridad de expresión es fundamental. El énfasis del trabajo es comunicarse con un gran número de lectores internacionales interesados en entrenamiento. Los trabajos pueden presentarse en inglés, francés y español.

AUTOR(ES)

Los autores indicarán su(s) nombre(s), nacionalidad(es), antecedente(s) académico(s), y representación de la institución u organización que deseen aparezca en el trabajo.

PRESENTACIÓN

Los artículos pueden presentarse en cualquier momento para su consideración y publicación. Serán enviados por correo electrónico a Miguel Crespo, Oficial de Investigación y Desarrollo de la ITF a: coaching@itftennis.com. En los números por invitación, se solicitan a los contribuyentes trabajos ajustados a las normas. Las ideas / opiniones expresadas en ellos son de los autores y no necesariamente las de los Editores.

NOTA

Los autores deben recordar que todos los artículos enviados pueden utilizarse en la página oficial de la ITF. La ITF se reserva el derecho de editarlos adecuadamente para la web. Estos artículos recibirán el mismo crédito que los publicados en la ITF CSSR.

DERECHOS DE AUTOR

Todo el material tiene derechos de autor. Al aceptar la publicación, estos derechos pasan al editor. La presentación de un texto original para publicación implica la garantía de que no ha sido ni será publicado en otro lugar. La responsabilidad de garantizarlo reside en los autores. Los autores que no la cumplan no serán podrán publicar en futuras ediciones de la 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