PubliCE, (PubliCE) 2005

Monograph

Entrenamiento de la Fuerza para el Tenista Adulto de Elite

Mario A Cardoso Marques

University Pablo Olavide, Seville.

RESUMEN

El desarrollo de la fuerza es crucial para los atletas de alto nivel. El presente artículo provee estrategias para el desarrollo de programas para el entrenamiento de la fuerza en jugadores de tenis de elite.

Palabras Clave: tenis, entrenamiento de la fuerza, fuerza máxima, potencia, resistencia muscular, periodización

INTRODUCCION

En la actualidad el tenis es uno de los deportes competitivos más difundidos y populares (19). Como consecuencia, el entrenamiento de la fuerza y el acondicionamiento se ha vuelto vital en el tenis contemporáneo ya que el juego en si continúa desarrollándose en términos de velocidad y potencia (2, 9, 22). La investigación ha mostrado que el entrenamiento de la fuerza puede mejorar la fuerza máxima y la producción de fuerza de los jugadores, reducir la incidencia de lesiones y contribuir a una recuperación más rápida y por consiguiente minimizar el número de prácticas y competencias perdidas (22). El propósito del presente artículo es discutir los diferentes enfoques para el diseño de programas para el entrenamiento de la fuerza que sean efectivos para el tenis moderno y así desarrollar la fuerza básica y específica en forma eficiente y evitar lesiones.

Demandas de Fuerza en el Tenis

Los principales objetivos de un programa para el entrenamiento de la fuerza en el tenis se muestran en la Tabla 1 y comprenden el desarrollo de la potencia, la resistencia muscular y la fuerza máxima. Varios autores (2, 4, 9, 14, 19, 22) han caracterizado al tenis como un deporte en el cual los jugadores deben responder con habilidad a una serie de continuas situaciones tales como correr y alcanzar una pelota, saltar, agacharse, cambiar de dirección, detenerse y volver a arrancar, etc. Además, debido a que estas acciones deben realizarse durante períodos de tiempo prolongados, la resistencia muscular también es importante para mantener un alto rendimiento. Asimismo, se ha sugerido que el entrenamiento de la fuerza con altas cargas provoca adaptaciones neuromusculares (8, 10, 21, 27) que pueden desempeñar un papel importante en el desarrollo de movimientos potentes (23, 26, 27). De hecho, el entrenamiento de la fuerza máxima resulta en un mayor reclutamiento de unidades motoras y en una mayor frecuencia de disparo de la neuronas motoras (21, 27).

En resumen, los jugadores de tenis deben desarrollar la potencia y aplicarla a sus movimientos, y además desarrollar la fuerza máxima para mantener altos niveles de aplicación a través de todo un partido. Al diseñar programas para el entrenamiento de la fuerza, se deben incluir estos objetivos para asegurar el desarrollo de una base sólida de fuerza.

Periodización en el Tenis

El concepto de periodización ha sido un tema de recurrente discusión entre los entrenadores y científicos del deporte (7, 8, 11, 12, 18, 23, 25, 27). La periodización hace referencia a las variaciones específicas dentro de un programa de entrenamiento, introducidas a intervalos de tiempo regulares, en un intento por optimizar las ganancias en la fuerza, potencia, hipertrofia y destrezas motoras, a la vez que se minimiza el riesgo de sobreentrenamiento (OT). Particularmente, en la última década, la periodización ha sido utilizada para cubrir las necesidades de variación en los estímulos de entrenamiento (25, 27), pero también para cubrir la necesidad de individualizar los programas de entrenamiento en relación con el estatus fisiológico, la predisposición genética y los objetivos específicos de entrenamiento de cada deporte en particular (25).

Fuerza Básica • Equilibrio Muscular • Prevención de Lesiones	+++
Fuerza Máxima • Hipertrofia • Adaptaciones Neuromusculares • Coordinación Intramuscular	++
Potencia Muscular	++++
Resistencia Muscular	++++

Tabla 1. *Principales objetivos del entrenamiento de la fuerza para el tenis. El número de símbolos (+) representa la importancia del objetivo.*

La periodización puede dividirse en 3 niveles: el macrociclo (larga duración, hasta 3-4 meses); el mesociclo (duración media; 2-4 semanas) y los microciclos (corta duración; 1-7 días). Cada macrociclo generalmente comienza con entrenamientos de alto volumen y baja intensidad y finaliza con un formato inverso; es decir, alta intensidad y bajo volumen (11, 12, 18). En general, el macrociclo comprende cuatro fases: (a) preparación (general y especial); (b) competición; (c) puesta a punto (*peaking*); y (d) transición o descanso activo. Cada una de estas fases tiene diferentes objetivos y grados de variación.

Se han propuesto dos modelos generales de periodización: linear (Figura 1) y no linear (Figura 2) (3, 12, 18). El modelo linear clásico generalmente realiza una aproximación directa en la cual el volumen de entrenamiento se reduce en forma estable a la vez que la intensidad se incrementa progresivamente hasta el momento de la competencia. En contraste, el modelo no linear u "ondulante" se caracteriza, entre otras cosas, por las variaciones diarias o semanales (microciclo) (12, 18). Sin embargo, hasta el momento no existe evidencia convincente de que el modelo de periodización no linear sea superior al modelo linear o viceversa. Los investigadores concuerdan en que ambos modelos son igualmente eficientes para maximizar la frecuencia de entrenamiento y al mismo tiempo evitar el sobreentrenamiento (3, 11, 18).

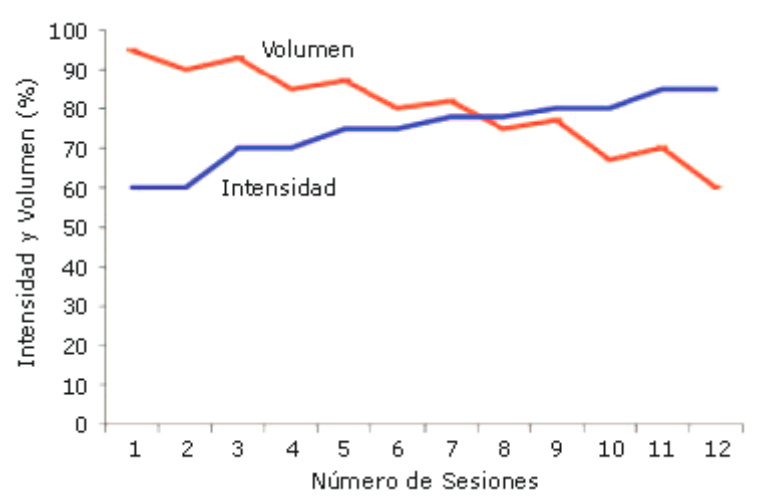

Figura 1. *Ejemplo del modelo de periodización linear.*

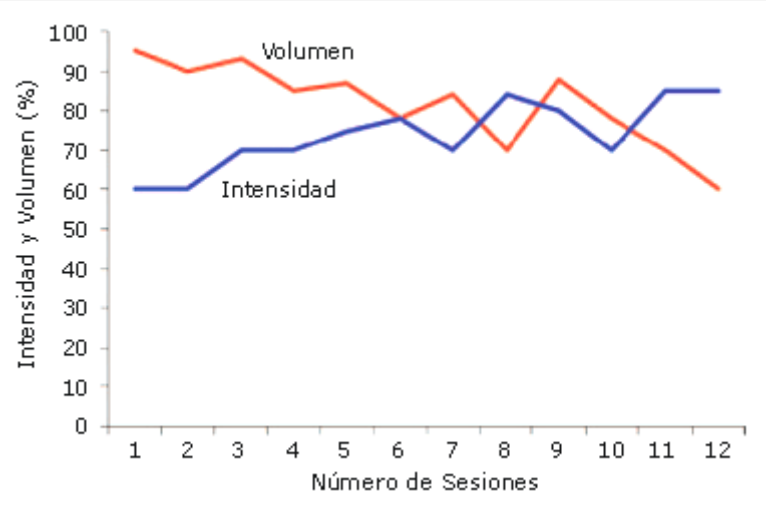

Figura 2. *Ejemplo de un modelo de periodización no linear.*

El modelo no linear tiene, de hecho, algunos aspectos comunes con el modelo clásico (12) ya que ambos contienen variaciones dentro de los microciclos e intentan evitar el OT a la vez que intentan maximizar el estímulo adaptativo (trabajo total). Tradicionalmente, se considera al sobreentrenamiento en el contexto del volumen total de entrenamiento. Sin embargo este fenómeno también puede producirse con el incremento en la intensidad de entrenamiento. Por ejemplo, la realización de entrenamientos de la fuerza de alta intensidad con cargas cercanas a la máxima puede provocar OT en tan poco tiempo como dos semanas (12). Esto puede evitarse con la implementación de variaciones diarias y semanales (11). Debido a que es muy probable que el modelo de periodización linear en su "forma más pura" pueda resultar en sobreentrenamiento, el modelo de periodización ondulante pude ser una mejor teoría de entrenamiento para los profesionales relacionados con el entrenamiento de la fuerza y el acondicionamiento. Por esta razón principal, es aconsejable que se adopte el modelo no linear durante la larga temporada competitiva del tenis.

Ejercicios Principales		
Media Sentadilla: Este ejercicio es crucial para desarrollar la fuerza de las extremidades inferiores y para construir una base sólida de fuerza y acondicionamiento. Intensidad: 12-15 reps al 50-60% de 1RM Series: 3-4 Pausa entre las series: 2-3 min		
Press de banca y remo sentado en polea: Estos ejercicios desarrollan el equilibrio entre los músculos agonistas y antagonistas. Intensidad: 10-12 reps al 50-70% de 1RM Series: 3-4 Pausa entre las series: 2-3 min Días por semana: 2-3		
Ejercicios suplementarios		
Área	**Importancia**	**Ejercicios**
Extremidades inferiores	El desarrollo de la fuerza del tren inferior debería comenzar al nivel más inferior y trabar gradualmente hacia arriba.	Elevaciones de talones, flexiones de rodillas, prensa de piernas, estocadas cruzadas, estocadas laterales, estocadas frontales y caminata en estocadas
Músculos abdominales	Cada movimiento de potencia requiere de abdominales fuertes para mejorar el rango de movimiento	Lanzamientos por sobre la cabeza, lanzamientos hacia arriba en posición de decúbito supino, lanzamientos por sobre la cabeza en posición de decúbito supino y lanzamientos laterales arrodillado.
Tronco	Las destrezas del tenis involucran a los músculos abdominales. Estos músculos proveen el soporte para la porción inferior de la espalda, ayudando a la prevención de lesiones y a mantener el rango de movimiento, especialmente durante los servicios y las voleas.	Extensiones lumbares, rotaciones de caderas, tirón de rodillas, twist soviético, abdominales laterales, abdominales con elevación de piernas y abdominales sobre un balón medicinal.
Extremidades superiores	Los ejercicios para las extremidades superiores son claves para el fortalecimiento de los hombros y los estabilizadores.	Flexiones de muñeca, flexión ulnar/radial, pronación/supinación de muñecas, remo sentado, press de banca, 2º tiempo, pullover, tirones de polea por delante y tras nuca, rotación extrena/interna, vuelos invertidos, vuelos frontales, vuelos laterales.
Intensidad: 12-15 repeticiones con una carga ligera Series: 3-4 Pausa entre las series: 1-2 minutos Días por semana: 2-3		

Tabla 2. *Diseño de un programa para el desarrollo de la fuerza básica. 3-6 Semanas de los ejercicios principales deberían ser suficientes para la adquisición y establecimiento de una condición adecuada antes del comienzo de la temporada (17). Los ejercicios suplementarios deberían emplearse durante la temporada competitiva. Los entrenadores pueden seleccionar 3 o 4 ejercicios suplementarios para evitar lesiones y mantener la condición global.*

Diseño del Programa

El diseño óptimo del programa de entrenamiento requiere de la flexibilidad del mismo en relación al atleta/deporte, para así desarrollar un plan de entrenamiento que maximice las posibilidades de cada jugador. Por esta razón, se pueden hacer recomendaciones respecto de las estructuras generales que están bien establecidas, pero la clave es individualizar el programa de entrenamiento en relación con el tiempo disponible. Esto dependerá del estatus de entrenamiento y de lesiones de cada jugador y del calendario de competiciones y sus rigores, a la vez que se debe tener un profundo conocimiento de las bases nutriciones que respaldarán el programa de entrenamiento. Asimismo, se debe estar alerta de la dinámica del estrés psicológico que se establece entre el entrenador y el jugador. En deportes con múltiples competencias, tal como la lucha o el tenis, se puede planear el entrenamiento a llevar a cabo durante el período competitivo para que la puesta a punto se produzca en el momento deseado. Esto debe hacerse en forma individualizada, ya que no todos los atletas responden igualmente a las demandas de la competencia a lo largo del calendario. Por lo tanto la planificación se realiza en base a cada atleta y sus capacidades a lo largo del período competitivo.

Desarrollo de la Fuerza Específica en Tenistas de Alto Nivel

Desarrollo de la Fuerza Básica

Un programa de entrenamiento de básico de la fuerza para tenistas de alto nivel asistirá a minimizar los posibles desequilibrios musculares y a evitar lesiones (2, 9, 22). En la Tabla 2 se muestra un ejemplo de un programa de entrenamiento. La resistencia muscular también les permite a los atletas recuperar el equilibrio y la confianza en su condición general durante los períodos de transición entre competencias o entre las diferentes fases. Durante dichos períodos, los jugadores tienden a perder algo de su condición física, ya sea fuerza o potencia (2, 22). Para la competencia moderna, los jugadores de alto nivel comúnmente tienen un par de semanas para prepararse y adquirir rápidamente la forma deportiva para la siguiente temporada. De acuerdo con el autor, el modelo de periodización linear podría aplicarse durante este período siempre y cuando los jugadores se encuentren relativamente descansados. Este modelo servirá a modo de preparación, estableciendo las bases para el entrenamiento más intenso y específico de la fuerza en etapas posteriores.

Entrenamiento de la Fuerza Máxima

En los deportes llamados de fuerza, tales como el levantamiento de pesas y la lucha, el desarrollo de la fuerza máxima es obviamente deseable (23, 27). En deportes en donde la velocidad es el factor determinante, el entrenamiento de la fuerza representa solo el 30-40% de las destrezas requeridas (22, 24). No obstante, la investigación ha demostrado que el entrenamiento de la fuerza máxima puede ser apropiado debido a que una sólida base de fuerza es el denominador común para los otros factores condicionantes (23, 27). El entrenamiento de la fuerza de alta intensidad resulta principalmente en adaptaciones neurales (10, 21), mientras que el entrenamiento de la fuerza de alto volumen tiende a mejorar la respuesta hipertrófica (23, 27). En ausencia de datos de investigación, aun hay un gran debate respecto de cuál es el programa más efectivo, especialmente en términos de la manipulación del volumen (número de repeticiones) y de la intensidad (repeticiones máximas o porcentaje de la carga máxima) que maximice las adaptaciones neurales y morfológicas con dicho entrenamiento (8, 23).

Ejercicios Principales
Media Sentadilla: este ejercicio es crucial para desarrollar la fuerza máxima general en las extremidades inferiores y para mantener la condición global. Intensidad: 4-8 repeticiones al 50-80% de 1RM Series: 3-4 Pausa entre las series: 2-3 min
Press de banca y remo sentado en polea: ambos ejercicios son cruciales para desarrollar la fuerza máxima de las extremidades superiores y para estabilizar el equilibrio entre los músculos agonistas y antagonistas Intensidad: 3-8 repeticiones al 60-85% de 1RM Series: 3-4 Pausa entre las series: 2-3 minutos
Peso Muerto Rumano: Este ejercicio es importante para desarrollar la fuerza de los glúteos y de los músculos de la porción inferior de la espalda. Series: (6-8 repeticiones con un peso que se adecúe a la capacidad de los atletas; i.e., con una carga con la cual los atletas pudieran realizar 3-4 repeticiones adicionales) Pausa entre las series: 2 min
Estocadas Frontales y Laterales: Estos ejercicios son importantes para desarrollar la fuerza general de las piernas y para la prevención de lesiones de la rodilla (2, 22) Series: 3-5 (8-10 repeticiones con un peso adicional de 10-15 kg) Pausa entre las series: 2-3 min Días por semana: 1-2

Tabla 3. *Diseño de un programa para el desarrollo de la fuerza máxima. Tres a 5 semanas pueden ser suficientes para desarrollar la fuerza máxima (10, 27).*

Se ha sugerido que el modelo de periodización linear puede ser apropiado para estimular adaptaciones fisiológicas importantes, especialmente durante la fase de preparación general. Aquí, los ciclos de entrenamiento de la fuerza están caracterizados por un gran volumen inicial con una intensidad moderada (ejemplo: 3-4 × 810 RM), incrementando progresivamente la intensidad y reduciendo el volumen hasta alcanzar la intensidad necesaria para la puesta a punto (ejemplo: 3 × 2-3 RM). Sin embargo, se deben introducir variaciones en la intensidad y volumen a lo largo de la semana en forma similar a lo que se realiza en el modelo no linear (8, 18). En aras de la seguridad, el autor sugiere utilizar el modelo

no linear durante la fase de competición del tenis, debido a que la manipulación ondulatoria del volumen y la intensidad durante la fase de competencia minimizan en gran medida el riesgo de lesión y OT. En la Tabla 3 se muestra un ejemplo de dicho programa para el entrenamiento de la fuerza.

Entrenamiento de la Potencia

Las actividades deportivas competitivas imponen grandes demandas sobre la capacidad de los atletas de producir potencia muscular (22, 277). Se ha mostrado que el principal estímulo para el desarrollo de la potencia muscular es realizar un esfuerzo consciente por producir movimientos rápidos, con contracciones explosivas sin considerar la carga externa. En los deportes de fuerza/potencia se ha utilizado el modelo linear para alcanzar el rendimiento físico pico para las competencias principales (8). Obviamente, no todos los deportes son deportes puros de fuerza/potencia (e.g., el tenis) y muchos deportes tienen temporadas competitivas que se extienden por períodos prolongados de tiempo. Por esta razón, Fleck y Kraemer han propuesto la utilización del modelo no linear u ondulante para dichos deportes, y así hacer rotar diferentes sesiones de entrenamiento durante ciclos de 7-10 días (8). Hasta la fecha, si bien las bases teóricas de dicho modelo de periodización del entrenamiento están bien establecidas, existen pocos datos respecto de su eficacia en comparación con programas para el entrenamiento de la fuerza más tradicionales. Sin embargo, solo los resultados deseados del programa de entrenamiento de la fuerza determinaran las relaciones entre el volumen y la intensidad y el patrón con el cual se secuenciarán (8, 12, 18, 23, 25). En la Tabla 4 se sugiere un posible calendario para la programación del entrenamiento de la fuerza.

Programa A (días por semana: 1-2)
Media Sentadilla (45º): este ejercicio es muy eficiente para desarrollar la potencia de las piernas. Intensidad: 4-8 repeticiones al 40-80% de 1RM Series: 3-4 Pausa entre las series: 3-4 minutos
Cargadas de Potencia: Este ejercicio es importante para desarrollar la fuerza en los glúteos y en los músculos de la porción inferior de la espalda y para desarrollar la potencia corporal general. Intensidad: Utilizar una carga que se adecúe a la capacidad de los atletas, i.e., una carga con la cual los atletas pudieran realizar 1 o 2 repeticiones adicionales. Series: 3-4 Repeticiones: 3-4 Pausa entre las series: 4-5 minutos
Press de Banca: este ejercicio es vital para incrementar la potencia de los músculos del tren superior Intensidad: 4-6 repeticiones al 40-70% de 1RM Series: 3-4 Pausa entre las series: 4-5 minutos
Lanzamiento de balones medicinales (3-4 kg) – frontal, sobre la cabeza, hacia atrás, laterales: este ejercicio es importante para desarrollar y mantener la velocidad Intensidad: máxima velocidad Series: 3-4 Repeticiones: 10 Pausa entre series: 2 minutos Días por semana: 1-2
Programa B (días por semana: 1-2)
Saltos verticales con carga (± 10 – 20 kg): este ejercicio es crucial para desarrollar la potencia de las piernas y la capacidad de salto Intensidad: máxima Series: 3-4 Repeticiones: 5 Pausa entre las series: 3-4 minutos
Cambios de dirección con carga adicional (5-10 kg): este ejercicio es útil para desarrollar la aceleración y desaceleración Intensidad: máxima velocidad Tiempo de la serie: 10-15 segundos Series: 3-6 Pausa entre las series: 1-2 minutos
Rebotes con carga (5-10 kg): este ejercicio incrementa la potencia reactiva de las piernas Intensidad: máxima Distancia: 30 m Series: 3-6
Entrenamiento pliométrico clásico (saltos al cajón, saltos con caída, saltos laterales, etc.): estos ejercicios son vitales para mejorar la fuerza explosiva de las extremidades inferiores Series: 3-4 Repeticiones: 5-10 Pausa entre las series: 2-3 minutos
Esprints: estos ejercicios son importantes para desarrollar la acleración Series: 3-6 (15-20 m); o lanzamiento de pecho de balones medicinales (3-5 kg) seguido inmediatamente de una potente aceleración Pausa entre las series: 3-4 minutos
Ejercicios específicos con la raqueta: simular golpes de volea y revés con cargas adicionales sobre la raqueta (aproximadamente 80-100 g). Luego los jugadores deberían realizar los movimientos sin carga para readaptar la sensibilidad normal. Intensidad: máxima Series: 4-6 por ejercicio Repeticiones: 8-10 Pausa entre repeticiones: 3-4 s Pausa entre series: 1-2 minutos

Tabla 4. *Diseño de un programa para el entrenamiento de la potencia. 3-4 semanas son normalmente suficientes para producir incrementos en la potencia (18).*

Programa A (Días por semana: 1-2)
Media Sentadilla: este ejercicio es importante para el mantenimiento del acondicionamiento general de las extremidades inferiores Intensidad: 15-25 repeticiones al 40-50% de 1RM Series: 3-4 Pausa entre las series: 1-2 minutos
Press de banca: este ejercicio es muy importante para incrementar la resistencia muscular local de los brazos y hombros. Intensidad: 15-18 repeticiones al 50% de 1RM Series: 3-4 Pausa entre las series: 1 min
Lanzamiento de balones medicinales (3-4 kg) – frontal, sobre la cabeza, hacia atrás, laterales Series: 3-4 Repeticiones: 15-20 Pausa entre las series: 1 min
Programa B (Días por semana: 1-2)
Cambios de dirección con carga adicional: 5-10 kg Intensidad: máxima velocidad Tiempo de la serie: 20-30 s Series: 3-4 Pausa entre las series: 1 min
Entrenamiento pliométrico clásico (saltos al cajón, saltos con caída, saltos laterales, etc.): Series: 3-4 Repeticiones: 10-12 Pausa entre las series: 1 min
Ejercicios específicos con raqueta* Intensidad: máxima Metabolismo anaeróbico aláctico: Tiempo: 5-7 s Series: 3-5 Metabolismo anaeróbico láctico: Tiempo: 20-30 s Series: 3-5

Tabla 5. *Diseño de un programa para el desarrollo de la resistencia muscular. *Si el calendario competitivo es extremadamente demandante, tal como en el tenis, la mayor parte del entrenamiento de la resistencia muscular puede llevarse a cabo en la cancha con movimientos específicos con raqueta.*

Desarrollo de la Resistencia Muscular

Durante un juego los movimientos repetitivos pueden inducir fatiga en músculos específicos. Esto hace que sea importante que en las rutinas para el entrenamiento de la fuerza se incluyan algunos ejercicios para el desarrollo de la resistencia muscular. Sin embargo, el entrenamiento de la resistencia muscular no ha sido claramente definido debido a que un amplio rango de factores pude influenciar la fatiga muscular durante el ejercicio (15, 17). Por esta razón, los entrenadores pueden incluir un programa tradicional de entrenamiento con pesas utilizando un gran volumen de repeticiones y reduciendo las pausas entre las series y ejercicios, o diseñar un entrenamiento en circuito que incorpore destrezas y movimientos específicos utilizados durante el juego; i.e., aquellos que explotan la técnica, la velocidad, las fuentes energéticas y la fuerza. Estos dos métodos han mostrado ser altamente efectivos para mejorar y mantener la resistencia muscular general, incluso durante la fase competitiva (2). Los regímenes de ejercicio diseñados para mejorar la resistencia muscular se muestran en la Tabla 5.

Entrenamiento de la Fuerza Versus Entrenamiento de la Resistencia

Muchos deportes dependen de la fuerza y la resistencia, especialmente a nivel competitivo (15). El tenis no es una excepción. La combinación del entrenamiento de la fuerza y la resistencia en un único programa de entrenamiento ha sido uno de los mayores problemas de los entrenadores. Si bien el diseño de un programa de entrenamiento que cubra todas las necesidades del tenis es prioritario, el tiempo para implementar dicho programa y entrenar para alcanzar la condición física pico siempre es limitado, especialmente durante la fase competitiva.

En teoría, el entrenamiento concurrente de la fuerza y la resistencia parece inhibir el desarrollo de la fuerza, en comparación con el entrenamiento de la fuerza por si solo (5). Respecto de este tema, la literatura científica ha producido resultados no concluyentes. Los mecanismos precisos subyacentes a la desmejora observada en las adaptaciones durante el entrenamiento concurrente todavía deben ser identificados. Algunos estudios han mostrado que el entrenamiento

concurrente compromete el desarrollo de la fuerza y la potencia peor no afecta el acondicionamiento aeróbico, en comparación con cualquiera de las formas de entrenamiento por si solas (6, 13). Alternativamente, otros investigadores han reportado que el entrenamiento concurrente tiene un efecto inhibitorio sobre el desarrollo de la fuerza y la resistencia (1, 5, 20). Solo un estudio (20) ha examinado los efectos a largo plazo de diferentes períodos de recuperación entre el entrenamiento de la fuerza y el entrenamiento aeróbico. Sale et al (20) estudiaron los efectos de la recuperación en términos de fuerza luego de realizar entrenamientos concurrentes en el mismo día o en días alternados. Si bien los programas de entrenamiento se mantuvieron constantes, luego de 10 y 20 semanas, el entrenamiento concurrente en días alternados probó ser más eficiente para provocar ganancias en la fuerza máxima en el ejercicio de prensa de piernas que el entrenamiento concurrente llevado a cabo el mismo día. Además, el volumen promedio de entrenamiento para cada sesión fue significativamente menor en el grupo que realizó el entrenamiento concurrente en el mismo día, aunque la secuencia de entrenamiento aeróbico y de la fuerza se alternó en cada sesión de entrenamiento. Los autores mencionaron que un período de recuperación de 24 horas luego de llevar a cabo un entrenamiento de tipo aeróbico puede resultar en una mejora de la capacidad de trabajo de los músculos, en comparación con un tiempo de recuperación de 30 minutos. Otros estudios han medido el tiempo durante el cual la fatiga provocada por una sesión previa de entrenamiento aeróbico continuaba afectando el volumen de entrenamiento de la fuerza (15). Albernethy et al (1) y Leveritt et al (15) mostraron que los ejercicios aeróbicos de diferentes duraciones e intensidades comprometían la fuerza tanto isotónica como isocinética luego de 30 minutos y 4 horas de finalizado el entrenamiento aeróbico. Sin embargo, Leveritt et al (16) mostraron que cuando los tiempos de recuperación se incrementaban hasta 8 horas, el rendimiento de fuerza no se veía comprometido. Por lo tanto, las ganancias de fuerza parecen ser sub-óptimas cuando el entrenamiento de la fuerza sigue al entrenamiento de la resistencia, posiblemente a la reducción de la capacidad muscular para realizar trabajos de calidad durante la subsiguiente sesión de entrenamiento de la fuerza (1, 13, 15). La investigación aun debe determinar el tiempo óptimo requerido entre una sesión de entrenamiento aeróbico y una sesión de entrenamiento de la fuerza para asegurar una recuperación adecuada de los músculos involucrados. Debido a que el tenis demanda un equilibrio entre la fuerza y al resistencia, sería importante mantener la calidad de ambas formas de entrenamiento.

Aplicaciones Prácticas

En vista de esta discusión, es claro que se requieren de programas para el entrenamiento de la fuerza bien diseñados para mejorar el rendimiento de los tenistas. Por lo tanto, la periodización es crucial para maximizar las fuentes variables de fuerza, potencia y resistencia muscular sobre las cuales depende el rendimiento competitivo. La primera parte de la fase de preparación de un programa periodizado puede comenzar haciendo énfasis en el desarrollo de la fuerza básica mediante un trabajo de alto volumen y baja intensidad. Durante esta fase, los atletas cuentan con bastante tiempo para la preparación. Durante la fase competitiva, las condiciones de entrenamiento cambian radicalmente. Los atletas cuentan con menos tiempo para asistir al gimnasio y/o realizar entrenamientos físicos/de la fuerza en la cancha. El objetivo en esta fase es estabilizar la técnica, la fuerza máxima y la potencia.

En la fase competitiva, puede adoptarse un formato mixto de periodización, alternando cargas altas y bajas, tanto dentro de la misma sesión como durante la semana. Normalmente los jugadores realizan una o dos sesiones de entrenamiento de la fuerza por semana durante la preparación para las competiciones principales. Consecuentemente se sugiere que en los días previos a un torneo, los atletas realicen un programa para el mantenimiento de la fuerza y así evitar los efectos negativos sobre el rendimiento y evitar lesiones. El mantenimiento del acondicionamiento fisiológico requiere de la utilización de un volumen, intensidad y una frecuencia adecuados durante este largo período (11). Solo mediante un ciclo de entrenamiento de la fuerza apropiadamente planificado se pueden realizar pequeñas modificaciones diarias para manejar la fatiga y la recuperación en forma adecuada a la vez que se mejora o se mantienen las ganancias previas en la fuerza y la potencia. Siempre se debería equilibrar la manipulación combinada de, y el ajuste entre, las tres variables (volumen, intensidad y frecuencia) y búsqueda de la excelencia técnica.

En resumen, una planificación óptima permite la flexibilidad suficiente como para desarrollar un plan de entrenamiento que funcione para cada jugador. La clave es individualizar el entrenamiento de la fuerza de acuerdo con el estatus de entrenamiento, de lesiones y el calendario de competencias de cada jugador.

REFERENCIAS

1. Abernethy, P., and B. Quigley (1993). Concurrent strength and endurance training of the elbow extensors. *J. Strength Cond. Res. 7(7):234240*
2. Aparicio, J.A (1998). Preparación Física en el Tenis. La Clave del Éxito. *Madrid, Spain: Editorial Gymnos*
3. Bradley-Popovich, G (2001). Non-linear versus linear periodization models [Point/Counterpoint Pro]. *Strength Cond. J. 23(1):42 44*

4. Chu, D (1995). Power Tennis Training. *Champaign, IL: Human Kinetics Books*
5. Collins, M.A., and T.K. Snow (1993). Are adaptations to combine endurance and strength training affected by the sequence of training?. *J. Sports Sci. 11:485491*
6. Dudley, G., and R. Djamil (1985). Incompatibility of endurance and strength training modes of exercise. *J. Appl. Physiol. 59:14461451*
7. Fleck, S.J (1999). Periodized strength training: A critical review. *J. Strength Cond. Res. 13(1):8289*
8. Fleck, S.J., and W.J. Kraemer (1997). Designing Resistance-Training Programs. *Champaign, IL: Human Kinetics Books*
9. Graham, J (2002). Periodization research and an example application. *Strength Cond. J. 24(6):62 70*
10. Haff, G (2001). Nonlinear versus linear periodization models [Point/Counterpoint Con]. *Strength Cond. J. 23(1): 4344*
11. Hennessey, L.C., and W.C. Watson (1994). The interference effects of training for strength and endurance simultaneously. *J. Strength Cond. Res. 8(1):1219*
12. Hohm, J (1987). Tennis. Play to Win. The Czech Way. *Toronto, Canada: Sport Books Publishers*
13. Leveritt, M., P. Abernethy, B.K. Barry, and P.A. Logan (1999). Concurrent strength and endurance training. *Sports Med. 28(6):413427*
14. Leveritt, M., H. MacLaughlin, and P. Abernethy (2000). Changes in leg strength 8 and 32 h after endurance exercise. *J. Sports Sci. 18:865872*
15. Marques, M.A (2002). Strength in tennis: A practical application. *Med. Sci. Tennis. 7(2):7*
16. Rhea, M.R. S. Ball, W. Phillips, and L.Burkett (2002). A comparison of linear and daily undulating periodized programs with equated volume and intensity for strength. *J. Strength Cond. Res. 16(2):250255*
17. Roetert, P., and T.S. Ellenbececker (1998). Complete Conditioning for Tennis. Champaign. *IL: Human Kinetics Books*
18. Sale, D.G., J.D. MacDougall, I. Jacobs, and S. Garner (1990). Interaction between concurrent strength and endurance training. *J. Appl. Physiol. 68:260270*
19. Schmidtbleicher, D (1992). Training for power events. In: Strength and Power in Sport. *P.V. Komi, ed. Oxford: Blackwell, pp. 381395*
20. Tan, B (1999). Manipulating resistance training program variables to optimize maximum strength in men. *A review. J. Strength Cond. Res. 13(3):289304*
21. Willoughby, D., and A. Dummy (1993). The effects of mesocycle-length weight training programs involving periodization and partially equated volumes on upper and lower body strength. *J. Strength Cond. Res. 7(1):28*
22. Young, W., D. Benton, G. Duthie, and J. Pryor (2001). Resistance training for short sprints and maximum-speed sprints. *Strength Cond. J. 23(2):713*
23. Zatsiorsky, V.M (1995). Science and Practice of Strength Training. *Champaign, IL: Human Kinetics Books*

Cita Original

Mario A. Cardoso Marques. Strength Training in Adult Elite Tennis Players. Strength and Conditioning Journal, 27(5):3441; 2005.