



redined

red de bases de datos
de información educativa

<http://www.redined.mec.es/>

TEXTO BILINGÜE

1ª parte: Versión en lengua española 

TEXT BILINGÜE

 **2a part: Versió en llengua catalana**

Aplicación del entrenamiento de la fuerza en el tenis. La importancia del control del movimiento

■ DAVID SANZ RIVAS

Profesor de la Facultad de Ciencias del Deporte de la Universidad de Extremadura. Coordinador del Área de Preparación Física de la Escuela Nacional de Maestría de Tenis (RFET)

■ FRANCISCO ÁVILA ROMERO

Profesor de la Facultad de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte de Málaga (adscrita a la Universidad de Gales). Coordinador del Área de Preparación Física de la Escuela Nacional de Maestría de Tenis (RFET)

■ Palabras clave

Tenis, Entrenamiento de la fuerza, Control del movimiento

Resumen

El incremento de la velocidad de juego en el tenis actual se está convirtiendo en el factor clave para conseguir el éxito deportivo. Este hecho implica, *a priori*, una reorientación de las planificaciones, implementando una mayor carga de entrenamiento dirigida hacia el desarrollo de la manifestación explosiva de la fuerza.

En consonancia con este supuesto, se presenta una forma de trabajo de la fuerza explosiva que intenta respetar la secuencia neuromuscular del gesto técnico de competición.

Introducción

La búsqueda continua de los investigadores por determinar las principales capacidades condicionales desarrolladas en el deporte del tenis ha llevado a numerosos estudios a realizar estudios sobre los aspectos formales que se dan durante el desarrollo del juego en este deporte. Así, autores como Groppe (1992), Svatoopluk Stojan (1987), Vila (1999), Aparicio (1998) y Schonborn (1999) realizan análisis de determinadas variables del juego, que pueden tener relación con el tipo de cualidad física a trabajar en este deporte concluyendo que en el tenis:

- La duración media de un punto:
 - En tierra batida es de 10''- 8''.
 - En pista dura es de 5''- 8''.
- El tiempo medio de pausa entre puntos es de 16''-30''.
- El tiempo medio de cambio de lado es de 1'-1':28''.
- El tiempo efectivo de juego es de un 20 %.
- Desplazamiento medio por punto:
 - En tierra batida es de 28 metros.
 - En pista dura es de 16 metros.
- Desplazamiento medio por golpe:
 - En tierra batida es de 4 metros.
 - En pista dura es de 2 metros.
- Desplazamiento medio por juego:
 - En tierra batida es de 168 metros.
 - En pista dura es de 96 metros.

A partir de estos datos, se analizan las cualidades físicas, que pueden tener un papel

predominante en el juego. Es conveniente destacar la falta de consenso en este ámbito de estudio, aunque a modo de resumen podríamos decir, siguiendo a Groppe (1989), Schonborn (1983, 1987, 1999); Vila (1999) y Aparicio (1998), que:

- **A nivel motor:**
 - Tienen especial importancia las cualidades coordinativas y la agilidad.
- **A nivel neuromuscular:**
 - Velocidad de reacción.
 - Velocidad de aceleración.
 - Desarrollo de la fuerza explosiva.
- **A nivel metabólico:**
 - Resistencia anaeróbica.
 - Capacidad aeróbica.

La coordinación como base del rendimiento neuromuscular

Consideramos que el entrenamiento de la fuerza en general y de la fuerza explosiva, en particular, son fundamentales en el juego del tenis.

Se observa que a nivel motor se enfatiza la importancia de la coordinación y la agilidad como capacidades o cualidades coordinativas, cualidades que, a nuestro juicio, están íntimamente relacionadas con la fuerza. Es decir, desde nuestra perspectiva de análisis nos parece razonable distanciarnos del tradicional tópico de la interferencia entre el desarrollo de la fuerza y la técnica, puesto que la técnica deportiva no es más que el

■ Abstract

The increase in speed in present day tennis is becoming a key factor in achieving sporting success. This fact implies basically a reorientation of planning, with a greater training load directed towards the development of the "explosion" of force.

Together with this, we present a form of work of explosive force that tries to respect the neuromuscular sequence of the techniques of competition.

■ Key words

Tennis, Force Training, Movement control

encadenamiento o coordinación de una serie de segmentos con multitud de grados de libertad de movimientos, provocados como consecuencia de la coordinación de diversos impulsos nerviosos que coordinan una serie de grupos musculares, por lo que, la coordinación es la base del funcionamiento muscular. Con todo, tan solo exponer una frase de Cometti:

“La coordinación es el corazón del funcionamiento muscular. No es entonces viable oponer fuerza y coordinación, la coordinación no es más que el funcionamiento de la estructura” (Cometti, 1998, p. 4).

No existe una interferencia entre el desarrollo de la fuerza y la técnica, sino que existen determinadas metodologías del entrenamiento de la fuerza que pueden afectar de forma negativa sobre una determinada ejecución técnica, aunque parece ser que esta interferencia está más asociada a la relación o similitud que existe entre el tipo de ejercicio y la velocidad de ejecución del mismo, con el gesto técnico específico de competición y la velocidad de ejecución a la que normalmente se desarrolla, que con las características propias de una determinada metodología de entrenamiento de la fuerza. Es decir, parece ser que, por un lado, el entrenamiento de fuerza realizado a una determinada velocidad dará óptimas ganancias a una velocidad similar (Behm y Sale, 1993) y, por otro, que cada deporte debe elegir los ejercicios que más eficazmente contribuyan hacia el desarrollo de la fuerza específica, evitando correr así riesgos de sobrecargas e interferencias técnicas como consecuencia de la realización de ejercicios cuya intervención muscular diste de un modo significativo de la que se desarrolla en el gesto técnico específico de competición.

A nivel metabólico, tan sólo decir que todo movimiento conlleva un gasto energético que, *a priori*, es el causante de la liberación de energía para que se produzca la activación muscular y se genere tensión en el músculo. Por tanto, el estudio del metabolismo energético predominante en una determinada actividad física siempre va a ser una variable de control relevante para el desarrollo de cualquier entrenamiento dirigido hacia un incremento de la fuerza en el de-

portista. Es decir, sin ánimo de obviar la importancia del entrenamiento de la capacidad respiratoria y cardiovascular, existen autores como Hickson (1980) y Marcinik (1991) que han encontrado un incremento del tiempo de trabajo a una misma potencia sin existir un incremento del consumo máximo de oxígeno ($\dot{V}O_2\text{máx}$), por lo que puede ser razonable pensar que el entrenamiento de resistencia en el tenis pueda ir orientado hacia un incremento de la potencia media de golpeo, es decir, hacia un incremento de la potencia media de golpeo y un aumento del tiempo en el que se esté desarrollando esos mayores valores de potencia por medio de diferentes metodologías de entrenamiento de la fuerza, siempre que exista un adecuado desarrollo del sistema cardiovascular como capacidad de sostén o de mantenimiento de la capacidad de trabajo.

Una vez expuesta nuestra perspectiva de análisis de la fuerza en el tenis, vamos a desarrollar una metodología de entrenamiento basándonos en los criterios anteriormente expuestos, y con el objetivo de incrementar la velocidad final del golpeo de la bola y de mantener en el tiempo ese aumento de velocidad, de forma que consigamos incrementar la potencia media de golpeo del tenista y, a su vez, permitamos mantener esa potencia a lo largo de todo el partido.

Metodología de entrenamiento de la fuerza en pista

Uno de los problemas fundamentales con los que se encuentra un entrenador de tenis a la hora de realizar un entrenamiento de fuerza a sus deportistas radica en el planteamiento de ejercicios que permitan transferir las ganancias de fuerza de determinados músculos al gesto técnico específico de competición. Es decir, de nada sirve tener muy altos valores de fuerza máxima en un determinado ejercicio si no puedo aplicar parte de ella en mi gesto específico de competición.

Para ello, vamos a facilitar, en primer lugar, una serie de criterios que consideramos de vital importancia para que las ganancias de fuerza puedan ser transferidas hacia el gesto específico de competición, es decir, para que se incremente la fuerza útil, o fuerza que el deportista es capaz de aplicar cuan-

do realiza los gestos técnicos específicos de competición (Badillo, 2000).

En primer lugar, se debe de diferenciar qué tipo de manifestaciones de fuerza son necesarias en el deporte del tenis. Este hecho nos obliga a analizar la participación muscular desarrollada en el tenis dividiendo al sistema musculoesquelético en miembro superior e inferior como consecuencia de la diferenciación entre los sistemas energéticos empleados. De esta manera:

- En el miembro superior es necesario una musculatura predominantemente explosiva que nos permita aumentar la potencia media de golpeo.
- En el miembro inferior es necesario una musculatura predominantemente resistente que nos permita desplazarnos a un ritmo determinado durante todo el partido, aunque, en ocasiones, esta musculatura debe ser explosiva para permitirnos realizar acciones a una elevada velocidad.

Por tanto, es nuestra intención desarrollar una sesión práctica de entrenamiento de la fuerza en pista, que nos permita trabajar la fuerza explosiva en el miembro superior y la fuerza resistencia en el miembro inferior con un trabajo pliométrico de compensación en este último y de potenciación en el primero.

Los ejercicios de esta sesión estarán subordinadas a dos criterios fundamentales para el entrenamiento de la fuerza:

- La velocidad de ejecución.
- El tipo de ejercicio o la similitud del *timing* neuromuscular con el gesto específico de competición.

Propuesta de intervención

- **Destinatarios:** jugadores de competición de 16-17 años.
- **Orientación de la carga:** ejercicios que optimizan la fuerza explosiva como cualidad física específica y la fuerza resistencia como cualidad de sostén.
- **Tipo de carga:** (según modelo ATR): acumulación.
- **Ubicación:** distribuida a lo largo de toda la temporada exceptuando períodos de competición importantes.



Metodología

A nivel metodológico fundamentamos nuestro trabajo en el desarrollo de la fuerza Explosiva tanto en el miembro superior como en el miembro inferior, puesto que es la manifestación que consideramos prioritaria en este deporte.

No obstante, no obviamos la importancia del trabajo de fuerza resistencia como trabajo metabólico y cardiovascular complementario. Este hecho se fundamenta en la idea de priorizar, en etapas anteriores, el desarrollo cardiovascular y la capacidad oxidativa por medio de un trabajo fundamentalmente aeróbico.

En cuanto al control de la intensidad de la carga, podemos concretar que la dificultad de adquisición de material tecnológico, por su elevado coste, hace necesario articular propuestas de control de la intensidad alternativas, que puedan ser empleadas, en situaciones de campo, por el entrenador y/o preparador físico.

Partiendo del hecho de que el trabajo de fuerza explosiva se va a desarrollar en nuestra propuesta por la vía de la velocidad de ejecución, es decir, con cargas livianas, el control de la intensidad lo desarrollaremos por tiempo/velocidad en los ejercicios que se desarrollan con el peso corporal y por porcentajes de carga/velocidad en los ejercicios en los que se utilicen cargas adicionales.

Uno de los aspectos fundamentales de nuestro estudio radica en un principio básico del entrenamiento deportivo: la individualización del entrenamiento, puesto que el patrón de juego de cada tenista implicará connotaciones diferentes en los criterios que se exponen para elaborar ejercicios específicos de competición orientados hacia el incremento de la potencia en el tenis:

- Similitud neuromuscular con los gestos específicos de competición (ángulos de aplicación y *timing* neuromuscular).
- Similitud en la velocidad de ejecución del ejercicio respecto al gesto específico de competición.
- Similitud de los requerimientos energéticos.
- Integración del trabajo de las habilidades coordinativas de soporte técnico-táctico (son todas aquellas acciones que faci-

tan la optimización de las ejecuciones técnicas específicas del juego).

- Solicitación del reflejo miotático por medio de movimientos que impliquen flexo-extensiones con un breve período de transición entre ambas acciones.
- Integración de la precisión en el gesto como elemento de control de la ejecución.

Ejemplo de aplicación práctica

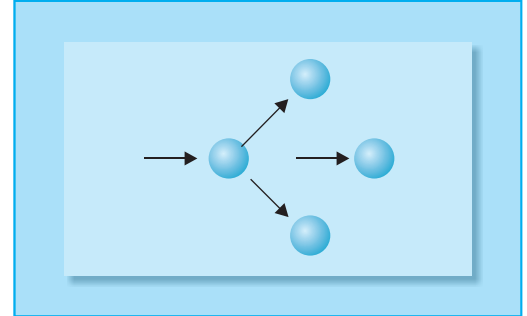
Desarrollaremos una secuencia de ejercicios, en progresión, orientados a optimizar la participación neuromuscular del miembro inferior en el impulso mecánico final desarrollado en el servicio:

- Calderón (figura 1).
- Split Step (figura 2).
- Timing Step (figura 3).

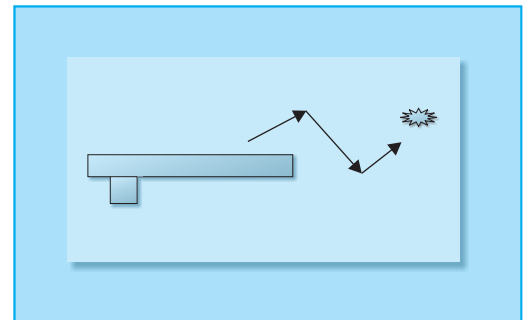
Bibliografía

- Aparicio, J. A.: *Preparación Física en el tenis*, Madrid: Gymnos, 1998.
- Aspillaga, E.; González, R. y Ochoa, C.: "Círculo de resistencia anaeróbica láctica y aláctica específico para el tenis", *ITF coaching and sport science review*, 21 (agosto de 2000).
- Behm, D. G. y Sale, D. G.: "Velocity specificity of resistance training", *Sports Medicine*, 15 (6), (1993), pp. 374-388.
- Born, P. H.: "Cómo golpear la pelota más fuerte pero con control", *ITF coaching and sport science review*, 20 (abril de 2000).
- Cometti, G.: *Fundamentos del entrenamiento de la fuerza*, Paidotribo, 1999.
- González, J. J.: *Metodología del entrenamiento para el desarrollo de la fuerza*, Madrid: Centro Olímpico de Estudios Superiores, 2000.
- Groppe, J.: *High Tech Tennis*, Illinois: Leisure Press, 1999.
- Groppe, J. et al.: *Science of Coaching*, Illinois: Leisure Press, 1989.
- Hickson, R. C.: (1980): "Interference of strength development by simultaneously for strength and endurance European", *Journal Applied Physiology*, n.º 45, pp. 255-263.
- Marzinek, E. J. et al.: "Effects of strength training on lactate threshold and endurance performance", *Medicine and Science in sports and exercises*, 23 (1991), pp. 739-743.

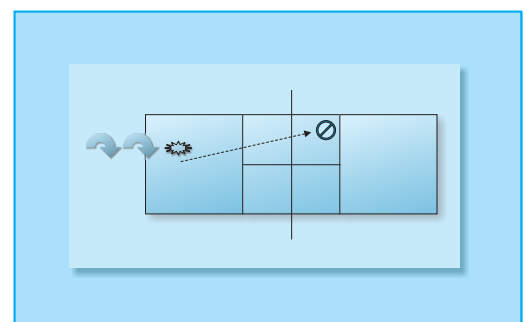
- FIGURA 1. Serie de pliométricos de bajo impacto con apoyos alternos unipodales y bipodales.



- FIGURA 2. Ejecución del gesto técnico del servicio cogiendo la raqueta por el corazón y manteniendo el armado con el codo alto, realizando un pliométrico e impactando la pelota en suspensión.



- FIGURA 3. Ejecución del gesto técnico del servicio cogiendo la raqueta por el puño y tras realizar un pliométrico desde el suelo realizar el gesto técnico con el objetivo de dirigir el móvil hacia una zona determinada previamente.



- Schonborn, R.: *Entrenamiento técnico*, Madrid: Tutor, 1999.
- : "Aproximación científica al tenis", *ITF World Wide Coaches Workshop and ETA Coaches Symposium*, Mallorca, 1987.
- Stojan, S.: *Entrenamiento de la táctica de dobles*, ETA, 1988.
- Vila, C.: *Fundamentos prácticos de la preparación física en el tenis*, Barcelona: Paidotribo, 1999.

Aplicació de l'entrenament de la força al tennis. La importància del control del moviment

■ DAVID SANZ RIVAS

Professor de la Facultad de Ciencias del Deporte de la Universidad de Extremadura. Coordinador de l'Àrea de Preparació Física de l'Escuela Nacional de Maestría de Tenis (RFET)

■ FRANCISCO ÁVILA ROMERO

Professor de la Facultad de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte de Málaga (adscrita a la Universitat de Gal·les). Coordinador del Àrea de Preparació Física de l'Escuela Nacional de Maestría de Tenis (RFET)

■ Paraules clau

Tennis, Entrenament de la força, Control del moviment

Resum

L'increment de la velocitat de joc en el tennis actual s'està convertint en el factor clau per aconseguir l'èxit esportiu. Aquest fet implica, a priori, una reorientació de les planificacions, i implementa una major càrrega d'entrenament adreçada cap al desenvolupament de la manifestació explosiva de la força.

D'acord amb aquest supòsit, es presenta una forma de treball de la força explosiva que intenta de respectar la seqüència neuromuscular del gest tècnic de competició.

Introducció

La recerca contínua dels investigadors per determinar les principals capacitats condicionals desenvolupades en l'esport del tennis, ha portat nombrosos estudiosos a realitzar estudis sobre els aspectes formals que es produeixen durant el desenvolupament del joc en aquest esport. Així, autors com Groppe (1992), Svatopluk Stojan (1987), Vila (1999), Aparicio (1998), Schonborn (1999) realitzen anàlisis de determinades variables del joc, que poden tenir relació amb el tipus de qualitat física a treballar en aquest esport i conclouen que en el tennis:

- La durada mitjana d'un punt:
 - En terra batuda és de 10''-8''.
 - En pista dura és de 5''-8''.
- El temps mitjà de pausa entre punts és de 16''-30''.
- El temps mitjà de canvi de costat és d'1'-1':28''.
- El temps efectiu de joc és d'un 20%.
- Desplaçament mitjà per punt:
 - En terra batuda és de 28 metres.
 - En pista dura és de 16 metres.
- Desplaçament mitjà per cop:
 - En terra batuda és de 4 metres.
 - En pista dura és de 2 metres.
- Desplaçament mitjà per joc:
 - En terra batuda és de 168 metres.
 - En pista dura és de 96 metres.

A partir d'aquestes dades, s'analitzen les qualitats físiques que poden tenir un paper

predominant en el joc. Convé de destacar la manca de consens en aquest àmbit d'estudi, encara que, com a resum, podríem dir, seguint Groppe (1989); Schonborn (1983,1987, 1999); Vila (1999); Aparicio (1998), que:

- **A nivell motor:**
 - Tenen una importància especial les qualitats coordinatives i l'agilitat.
- **A nivell neuromuscular:**
 - Velocitat de reacció.
 - Velocitat d'acceleració.
 - Desenvolupament de la força explosiva.
- **A nivell metabòlic:**
 - Resistència anaeròbica.
 - Capacitat aeròbica.

La coordinació com a base del rendiment neuromuscular

Considerem que l'entrenament de la força en general i de la força explosiva en particular, són fonamentals en el joc del tennis. S'observa que, a nivell motor, es posa l'èmfasi en la importància de la coordinació i l'agilitat com a capacitats o qualitats coordinatives, qualitats que, al nostre parer, es troben relacionades íntimament amb la força. És a dir, des de la nostra perspectiva d'anàlisi ens sembla raonable distanciar-nos del tradicional tòpic de la interferència entre el desenvolupament de la força i la tècnica, atès que la tècnica esportiva no

■ Abstract

The increase in speed in present day tennis is becoming a key factor in achieving sporting success. This fact implies basically a reorientation of planning, with a greater training load directed towards the development of the "explosion" of force.

Together with this, we present a form of work of explosive force that tries to respect the neuromuscular sequence of the techniques of competition.

■ Key words

Tennis, Force Training, Movement control

és més que l'encadenament o coordinació d'un seguit de segments amb multitud de graus de llibertat de moviments, provocats com a conseqüència de la coordinació de diversos impulsos nerviosos que coordinen una sèrie grups musculars i, en conseqüència, la coordinació és la base del funcionament muscular. Tot i amb això, volem només exposar una frase de Cometti:

"La coordinació és el cor del funcionament muscular. No és, doncs, viable oposar força i coordinació, la coordinació no és més que el funcionament de l'estructura". (Cometti, 1998, p. 4).

No hi ha una interferència entre el desenvolupament de la força i la tècnica, sinó que existeixen determinades metodologies de l'entrenament de la força que poden incidir de forma negativa sobre una determinada execució tècnica, encara que sembla ser que aquesta interferència va més associada a la relació o similitud que existeix entre el tipus d'exercici i la seva velocitat d'execució, amb el gest tècnic específic de competició i la velocitat d'execució a què normalment es desenvolupa, que no pas amb les característiques pròpies d'una determinada metodologia d'entrenament de la força.

És a dir, sembla que, d'una banda, l'entrenament de força realitzat a una velocitat determinada donarà guanys òptims a una velocitat similar (Behm i Sale, 1993) i d'altra, que cada esport ha d'escollir els exercicis que, de manera eficaç, contribueixin millor al desenvolupament de la força específica, evitant així córrer riscos de sobrecàrregues i interferències tècniques, com a conseqüència de la realització d'exercicis la intervenció muscular dels quals s'allunyi, de forma significativa, de la que es desenvolupa en el gest tècnic específic de competició.

A nivell metabòlic, volem només dir que tot moviment comporta una despesa energètica que, a priori, és la causant de l'alliberament d'energia, perquè es produeixi l'activació muscular i es generi tensió en el múscul. Per tant, l'estudi del metabolisme energètic predominant en una determinada activitat física, sempre serà una variable de control rellevant per al desenvolupament de qualsevol entrenament adreçat cap a un increment de la força en l'esportista. És a dir, sense ànim d'obviar la importància de l'en-

treinament de la capacitat respiratòria i cardiovascular, hi ha autors com Hickson (1980), Marcinik (1991) que han trobat un increment del temps de treball a una mateixa potència sense que es produeixi un increment del consum màxim d'oxigen ($\dot{V}O_2\text{màx}$), per la qual cosa pot ser raonable pensar que l'entrenament de resistència en el tennis pugui anar orientat cap a un increment de la potència mitjana de copejament, és a dir, cap a un increment de la potència mitjana de copejament i un augment del temps en què s'estiguin desenvolupant aquests majors valors de potència mitjançant diferents metodologies d'entrenament de la força, sempre que hi hagi un desenvolupament adient del sistema cardiovascular com a capacitat de sustentació o de manteniment de la capacitat de treball.

Una vegada exposada la nostra perspectiva d'anàlisi de la força en el tennis, desenvoluparem una metodologia d'entrenament basant-nos en els criteris exposats anteriorment, i amb l'objectiu d'incrementar la velocitat final del cop a la pilota i de mantenir en el temps aquest augment de velocitat, de manera que aconseguim d'incrementar la potència mitjana de copejament del tennista i, paral·lelament, permetem de mantenir aquesta potència al llarg de tot el partit.

Metodologia d'entrenament de la força en pista

Un dels problemes fonamentals amb què es troba un entrenador de tennis a l'hora de realitzar un entrenament de força amb els seus esportistes rau en el plantejament d'exercicis que permetin de transferir els guanys de força de determinats músculs al gest tècnic específic de competició. És a dir, no serveix de res tenir valors de força màxima molt alts en un determinat exercici si no en puc aplicar una part al meu gest específic de competició.

Per fer-ho, facilitarem, en primer lloc, un seguit de criteris que considerem de vital importància perquè els guanys de força puguin ser transferits cap al gest específic de competició, és a dir, perquè s'incrementi la força útil, o força que l'esportista és capaç d'aplicar quan realitza els gests tècnics específics de competició (Badillo, 2000).

En primer lloc, s'ha de diferenciar quina mena de manifestacions de força són necessàries en l'esport del tennis. Aquest fet ens obliga a analitzar la participació muscular desenvolupada en el tennis; dividirem el sistema musculoesquelètic en membre superior i inferior, com a conseqüència de la diferenciació entre els sistemes energètics utilitzats. D'aquesta forma:

- En el membre superior és necessària una musculatura predominantment explosiva, que ens permeti d'augmentar la potència mitjana del cop.
- En el membre inferior és necessària una musculatura predominantment resistent, que ens permeti de desplaçar-nos a un ritme determinat durant tot el partit, encara que, a vegades, aquesta musculatura ha de ser explosiva per permetre'ns de realitzar accions a una velocitat elevada.

Per tant, la nostra intenció és desenvolupar una sessió pràctica d'entrenament de la força en pista, que ens permeti de treballar la força explosiva en el membre superior i la força resistència en el membre inferior, amb un treball pliomètric de compensació en aquest últim i de potenciació en el primer.

Els exercicis d'aquesta sessió estaran subordinades a dos criteris fonamentals per a l'entrenament de la força:

- La velocitat d'execució
- El tipus d'exercici o la similitud del *timing* neuromuscular amb el gest específic de competició.

Proposta d'intervenció

- Destinatari: jugadors de competició de 16-17 anys.
- *Orientació de la càrrega*: exercicis que optimitzen la força explosiva com a qualitat física específica i la força resistència com a qualitat de sosteniment.
- *Tipus de Càrrega (Segons model ATR)*: acumulació
- *Ubicació*: distribuïda al llarg de tota la temporada, tret de períodes de competició importants.



Metodologia

En l'aspecte metodològic fonamentem el nostre treball en el desenvolupament de la Força Explosiva, tant en el membre superior com en el membre inferior, atès que és la manifestació que considerem prioritària en aquest esport.

Tanmateix, no obviem la importància del treball de Força Resistència com a treball metabòlic i cardiovascular complementari. Aquest fet es fonamenta en la idea de prioritzar, en etapes anteriors, el desenvolupament cardiovascular i la capacitat oxidativa mitjançant un treball fonamentalment aeròbic.

Pel que fa al control de la intensitat de la càrrega, podem concretar que la dificultat d'adquisició de material tecnològic, pel seu elevat cost, fa necessari articular propostes de control de la intensitat alternatives, que puguin ser utilitzades, en situacions de camp, per l'entrenador i/o preparador físic. Partint del fet que el treball de Força Explosiva es desenvoluparà, en la nostra proposta, per la via de la velocitat d'execució, és a dir, amb càrregues lleugeres, el control de la intensitat el desenvoluparem per temps/ velocitat en els exercicis que es desenvolupen amb el pes corporal i per percentatges de càrrega/velocitat en els exercicis en què s'utilitzin càrregues addicionals.

Un dels aspectes fonamentals del nostre estudi radica en un principi bàsic de l'entrenament esportiu: la individualització de l'entrenament, atès que el patró de joc de cada tennista implicarà connotacions diferents en els criteris que s'exposen per elaborar exercicis específics de competició orientats cap a l'increment de la potència en el tennis:

- Similitud neuromuscular amb els gests específics de competició (angles d'aplicació i *timing* neuromuscular).
- Similitud en la velocitat d'execució de l'exercici respecte al gest específic de competició.
- Similitud dels requeriments energètics.
- Integració del treball de les habilitats coordinatives de suport tecnicotàctic (són totes les accions que faciliten l'optimització de les execucions tècniques específiques del joc).

- Sol·licitud del reflex miotàtic mitjançant moviments que impliquin flexo-extensions amb un breu període de transició entre totes dues accions.
- Integració de la precisió en el gest com a element de control de l'execució.

Exemple d'aplicació pràctica

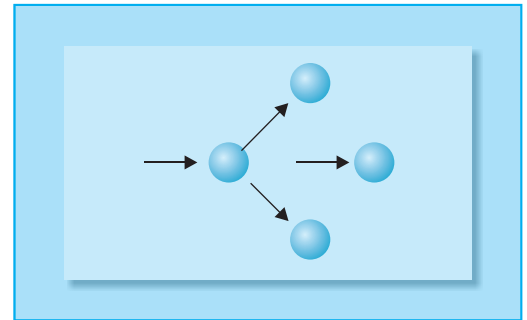
Desenvoluparem una seqüència d'exercicis, en progressió, orientats a optimitzar la participació neuromuscular del membre inferior en l'impuls mecànic final desenvolupat en el servei.

- Calderón (figura 1).
- Split Step (figura 2).
- Timing Step (figura 3).

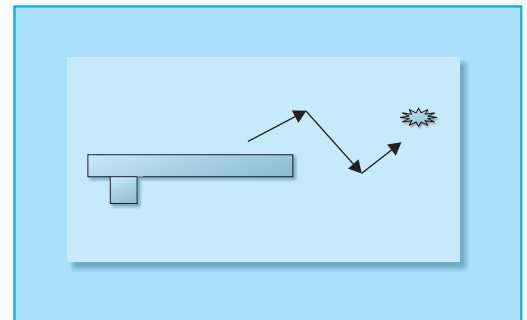
Bibliografia

- Aparicio, J. A.: *Preparación Física en el tenis*, Madrid: Gymnos, 1998.
- Aspillaga, E.; González, R. i Ochoa, C.: "Circuito de resistencia anaeróbica láctica y aláctica específico para el tenis" a *ITF coaching and sport science review*, 21, agost, 2000.
- Behm, D. G. i Sale, D. G.: "Velocity specificity of resistance training", *Sports Medicine*, 15 (6), p. 374-388, 1993.
- Born, P. H.: "Cómo golpear la pelota más fuerte pero con control" a *ITF coaching and sport science review*, 20, abril 2000.
- Cometti, G.: *Fundamentos del entrenamiento de la fuerza*, Paidotribo, 1999.
- González, J. J.: *Metodología del entrenamiento para el desarrollo de la fuerza*, Madrid: Centro Olímpico de Estudios Superiores, 2000.
- Groppe, J.: *High Tech Tennis*, Illinois: Leisure press, 1999.
- Groppe, J. et al.: *Science of Coaching*, Illinois: Leisure Press, 1989.
- Hickson, R. C.: (1980): "Interference of strength development by simultaneously for strength and endurance European", *Journal Applied Physiology*, 45, p. 255-263.
- Marzinik, E. J. et al.: (1991). "Effects of strength training on lactate threshold and endurance performance", *Medicine and Science in sports and exercises*, 23 (1991), p. 739-743.
- Schonborn, R.: *Entrenamiento técnico*, Madrid: Tutor, 1999.

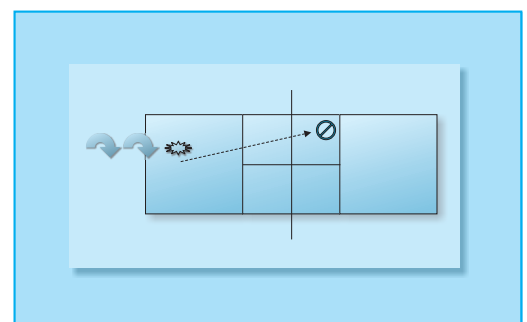
- FIGURA 1. Sèrie de pliomètrics de baix impacte amb suports alterns sobre un peu i sobre els dos..



- FIGURA 2. Execució del gest tècnic del servei agafant la raqueta pel cor i mantenint l'armat amb el colze alt, fent un pliomètric i impactant la bola en suspensió.



- FIGURA 3. Ejecución del gesto técnico del servicio cogiendo la raqueta por el puño y tras realizar un pliométrico desde el suelo realizar el gesto técnico con el objetivo de dirigir el móvil hacia una zona determinada previamente.



- "Aproximación científica al tenis", a *ITF World Wide Coaches Workshop and ETA Coaches Symposium*, Mallorca, 1987.
- Stojan, S.: *Entrenamiento de la táctica de dobles*, ETA, 1988.
- Vila, C.: *Fundamentos prácticos de la preparación física en el tenis*, Barcelona: Paidotribo, 1999.