PubliCE, (PubliCE) 1996

Monograph

Acondicionamiento Específico para Atletas de Deportes Anaeróbicos

Jeffrey H Watts[1]

[1]*New Albano Country Club, New Albano, Ohio.*

Palabras Clave: palabras clave

Los programas de acondicionamiento deportivo sugieren la inclusión de entrenamientos de tipo aeróbico o de resistencia para preparar el metabolismo del atleta con una “base aeróbica”. En este contexto, el entrenamiento aeróbico se prescribe para los períodos de transición o en la fase temprana de la pretemporada para mejorar el funcionamiento del sistema oxidativo.

El sistema oxidativo es responsable de la recuperación entre y después de la realización de series de ejercicio intenso restaurando los sustratos energéticos depletados durante la actividad tales como el ATP, la PC y las reservas celulares de oxígeno (15). Si bien se acuerda que el sistema aeróbico desempeña un importante rol en la recuperación, no hay acuerdo respecto de que la inclusión de entrenamientos de tipo aeróbico en un programa de entrenamiento mejorará el rendimiento de los atletas involucrados en deportes predominantemente anaeróbicos. Una mirada a las adaptaciones al entrenamiento debería sugerir que no es necesaria la utilización de entrenamientos de tipo aeróbico para este propósito y que además puede limitar las mejoras en el rendimiento.

El diseño de cualquier programa de acondicionamiento debe basarse en el análisis de las principales fuentes energéticas del deporte en particular (2). Debido a los componentes de velocidad y potencia necesarios para el rendimiento competitivo, la mayoría de los deportes de equipo son considerados anaeróbicos por naturaleza (ver Figura 1).

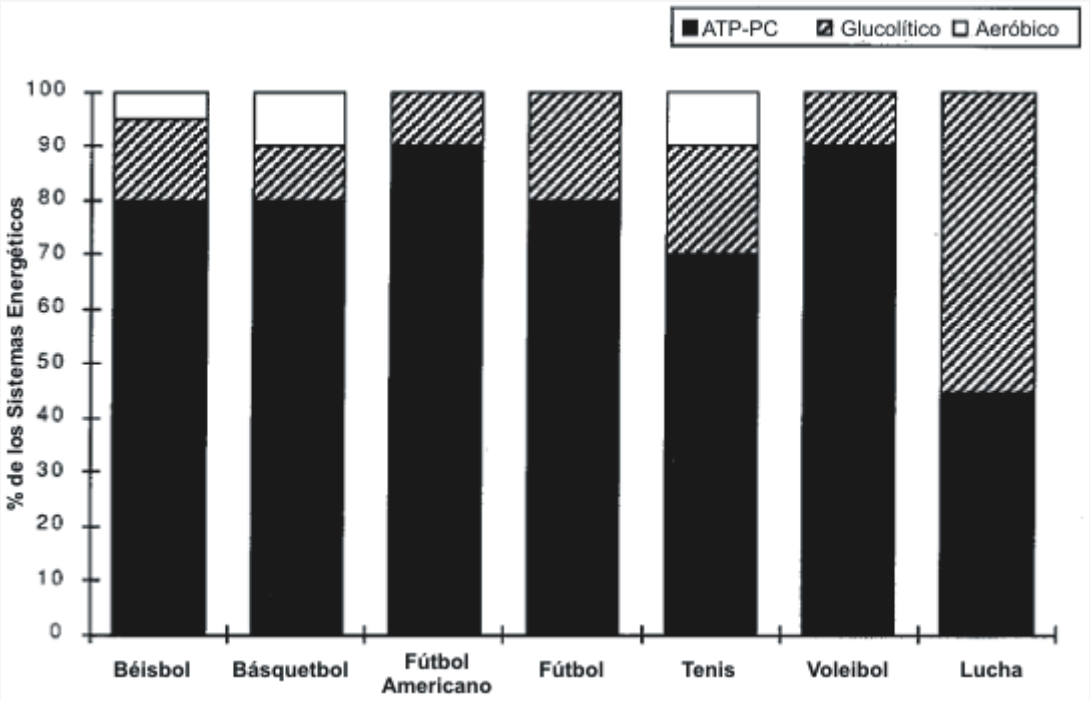

Figura 1. *Predominancia de los sistemas energéticos para algunos deportes seleccionados (13).*

La revisión de los principales sistemas energéticos indicará que el sistema anaeróbico es el responsable principal de las actividades que duran entre 1 segundo y 1 ½ minutos. Este sistema se compone del sistema del ATP-PC y de la glucólisis (LA-O_2). A medida que se incrementa la duración de la actividad, el sistema aeróbico se vuelve progresivamente más responsable del suministro de energía (ver Figura 2). Recuerde, todos estos sistemas funcionan al mismo tiempo. La intensidad, y hasta cierto punto la duración, determina en que proporción se utiliza cada sistema (6).

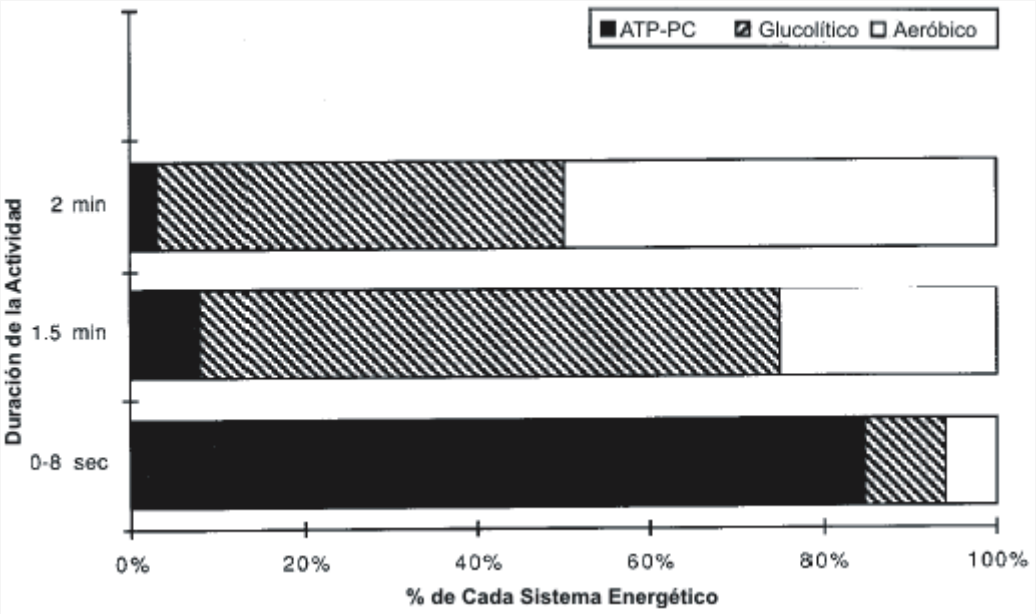

Figura 2. *Sistemas Energéticos: Utilización de acuerdo a la duración de la actividad (25)*

Con frecuencia se sugiere que la mejora de la resistencia aeróbica les permitirá a los atletas cubrir las demandas

energéticas necesarias en las últimas etapas de la competición. Sin embargo, pocos deportes se desarrollan sin pausas de principio a fin. Este tipo de actividades tienen interrupciones causadas por balones que se van fuera de los límites del terreno de juego, por las faltas, los tiempos fuera y por el fin de los cuartos (o mitades, etc.).

Uno también debe considerar el nivel de actividad individual del atleta. Debido a que las demandas competitivas de los deportes anaeróbicos, un atleta no puede esperar mantener la misma intensidad metabólica durante todo el juego. Por lo tanto, la duración del juego no es una manera apropiada de evaluar las necesidades energéticas.

Asimismo, se ha reportado que hay poca relación entre la resistencia aeróbica y el rendimiento anaeróbico (25). En un reciente estudio en donde se evaluó la relación entre la potencia aeróbica y diversos índices del rendimiento anaeróbico, Koziris et al (23) hallaron una baja correlación entre estos dos parámetros. Su conclusión fue que debido a que esta relación es tan pobre, no es necesario mejorar específicamente el sistema aeróbico para incrementar el rendimiento.

El principio de especificidad establece que el modo de actividad utilizada durante los entrenamientos influenciará las adaptaciones que se produzcan en los sistemas metabólico y neuromuscular. Las actividades aeróbicas lentas y continuas por naturaleza tienden a reclutar principalmente las fibras de contracción lenta y las fibras rápidas oxidativas/glucóliticas (FOG). Las subsiguientes adaptaciones periféricas que uno puede observar con el entrenamiento aeróbico prolongado ocurrirán principalmente en estas fibras musculares (31), esto es, el incremento en las reservas de ATP, PC y glucógeno, y un incremento en la actividad de las enzimas oxidativas (1, 3, 19, 21, 22). También hay un incremento en el tamaño y en el número de mitocondrias musculares activas lo cual puede ser responsable del efecto “ahorrador de glucógeno” asociado con el entrenamiento aeróbico (18).

Las actividades que contienen arranques y detenciones utilizan principalmente las fibras de contracción rápida y dependen principalmente del sistema anaeróbico. Los cambios ocurrirán principalmente en las fibras FOG y de contracción rápida (25). Estos cambios incluyen el incremento en las reservas de ATP, PC y glucógeno; sin embargo, el incremento en la actividad ocurre en las enzimas glucóliticas más que en las enzimas oxidativas (11, 12, 26). El entrenamiento anaeróbico también incrementará la habilidad de mantener altos niveles de lactato sanguíneo (5, 24, 25, 27), incrementará la potencia aeróbica y por lo tanto mejorará la recuperación (14, 16, 17, 29, 30).

El acondicionamiento aeróbico también es utilizado para asistir en la progresión hacia entrenamientos anaeróbicos intensos, sin embargo, debido a las reducciones en la fuerza y en la potencia asociadas con el entrenamiento aeróbico (9, 10, 20, 32), y las limitaciones temporales de la mayoría de los programas de entrenamiento, este tipo de ejercicio puede no ser apropiado. Manipulando el índice trabajo/pausa y las distancias cubiertas, uno puede cambiar la intensidad de una sesión de entrenamiento y aun mantener las adaptaciones apropiadas en los sistemas energéticos y los patrones de reclutamiento de las unidades motoras.

El índice trabajo/pausa para el entrenamiento del sistema anaeróbico puede variar. La mejora en el sistema glucolítico requerirá índices trabajo/pausa de 1:3 para 1 a 3 minutos de actividad de entrenamiento. El entrenamiento para la mejora del sistema del ATP y del ATP-PC requerirá de períodos más cortos de trabajo y de períodos de recuperación más largo, por ejemplo, 1:20 para 5-10 s de actividad (2).

El entrenamiento anaeróbico es importante no solo para obtener adaptaciones metabólicas específicas. Las actividades que incorporan ángulos articulares, modos de contracción y velocidades de contracción similares a las realizadas en el deporte real proveen un desarrollo esencial del sistema neuromuscular (4). Estas adaptaciones incluyen la facilitación de la sincronización de las unidades motoras en músculos agonistas/sinergistas y también la inhibición neural de los músculos antagonistas (8, 28, 31).

Para estar preparado de forma óptima para la competencia, el atleta debe entrenar con acciones y velocidades específicas del deporte. Este método de entrenamiento permite que las adaptaciones brutas obtenidas con el entrenamiento de la fuerza y la potencia sean refinadas en habilidades deportivas más aplicables al deporte.

En la mayoría de los programas periodizados, el año de entrenamiento se divide en cuatro períodos: fuera de temporada, pre temporada, temporada, y descanso activo (7). La fase denominada fuera de temporada se caracteriza generalmente por la recuperación o el incremento en el tamaño muscular y la fuerza. No es prudente hacer énfasis en el entrenamiento aeróbico durante un período en el cual el objetivo es incrementar la fuerza y el tamaño muscular, ya que el entrenamiento aeróbico está asociado con una reducción en la fuerza y en el tamaño muscular (9, 10, 20, 32).

Lo más apropiado para mejorar la resistencia anaeróbica es la utilización de entrenamientos fraccionados. El entrenamiento fraccionado puede ser diseñado para ser de menor intensidad que el entrenamiento de sprint a la vez que asegura el mantenimiento de los patrones neuromusculares apropiados.

El pasaje desde el período denominado fuera de temporada hacia el período de pre temporada debería seguir las guías

establecidas para la progresión (2, 25), haciendo énfasis en el desarrollo de los sistemas ATP y ATP-PC para la mejora de la rapidez, velocidad y la potencia. Muchos programas de entrenamiento proceden desde un período general de gran volumen y baja intensidad hacia un período específico de bajo volumen y alta intensidad, el cual puede incluir sprints en distancias cortas, ejercicios de agilidad, ejercicios pliométricos y actividades de oposición.

El objetivo de la mayoría de los deportes de conjunto durante la temporada competitiva es mantener la fuerza/potencia y los niveles de acondicionamiento que fueron desarrollados en los previos períodos de fuera de temporada y en la pre temporada (7). Debido a la intensa naturaleza de la mayoría de los deportes de conjunto, puede no ser aconsejable realizar grandes volúmenes de entrenamiento anaeróbico. Las prácticas y las actividades de oposición pueden ser suficientes para proveer el estímulo necesario para el mantenimiento de la forma deportiva en algunos deportes mientras que otros deportes pueden requerir la inclusión de 1 o 2 sesiones semanales para el acondicionamiento.

La fase de recuperación activa es un período durante el cual se recomienda realizar actividades no específicas, y por lo tanto no es necesario atenerse a los principios específicos del acondicionamiento (7).

Debido a que la mayoría de los programas tienen restricciones que gobiernan el tiempo que un atleta puede pasar entrenando, es importante que se realicen todos los esfuerzos necesarios para utilizar este tiempo de forma efectiva. Este puede no ser el caso si el entrenamiento aeróbico es un componente del programa de acondicionamiento como medio para la progresión o para proveer la base aeróbica. La utilización de ejercicios aeróbicos o de resistencia de esta manera no está respaldada por la literatura científica actual. De hecho, los datos indican que, para la mayoría de los atletas involucrados en deportes anaeróbicos, el ejercicio aeróbico puede ser contraproducente para el rendimiento.

REFERENCIAS

1. Abernathy.P. , R. Thayer, And A Taylor (1990). Acute and Chronic responses of skeletal muscle to endurance and sprint exercise. *Sport Med. 10:365-389*
2. Baechle,T.R. (ed.) (1994). Essentials of strenght training and conditioning. *Champaign, IL: Human Kinetics*
3. Baldwin, K.M. , W. W. Winder, R.L. Terhung, and J.O. Holloszy (1973). Glycolytic enzymes in different types of skeletal muscle: Adaptation to exercise. *Am. J. Physiol. 225:962-966*
4. Behm D (1995). Neuromuscular implications and applications of resistance training. *J. Strenght Cond. Res. 9:264-274*
5. Brooks, G.A (1985). Anaerobic threshold: Review of the concept and directions for future research. *Med. Sci. Sports Exerc. 17:22-31*
6. Brooks, G.A. , And T.D. Fahey (1984). Exercise Physiology:Human Bio-Energetics and its applications. *New York: Wiley*
7. Chargina, A. ,M. Stone, J. Piedmonte, H. O'Bryant, W. Kraemer, V, Gambetta, H. Newton, G. Palmeri, And D. Pfoff (1993). Periodization roundtable. *NSCA Journal 15(1):57-76*
8. Deschenes, M.R., C.M. Maresh, J. Covault, J.F. Crivello, L.E. Armstrong, and L.T. Landmesser (1993). Exercise training induces intensity specific alterationsin nerve terminal branching of the neuromuscular junction. *Med. Sci. Sports Exerc. 25(suppl.):31.(Abstract)*
9. Dudley, G., And R. Djamil (1985). Incompatability of endurance and strength-Training modes of exercise. *J. Appl. Physiol. 59:1446-1451*
10. Dudley, G.A., and S.J. Fleck (1987). Strength and endurance training: Are they mutually exclusive?. *Sports Med. 4:79-85*
11. Dudley, G.A., W.M. Abraham, and R.L. Terhung (1982). Influence of exercise intensity and duration on biochemical adaptations in skeletal muscle. *J. Appl. Physiol. 53:844-850*
12. Esbjornsson, M., Y.H. Westing, P. Balsom, B. Sjodin, and E. Jansson (1993). Effect of spring training frequency on muscle fiber type composition. *Med. Sci. Sports Exerc. 25:5 (Suppl.):33. (abstract)*
13. Fox, E.L., and D.K. Mathews (1974). Interval Training. *Philadelphia: saunders*
14. Gaesser, G.A., and D.C. Poole (1988). Blood lactate during exercise: Time course of training adaptations in humans. *Int. J. Sports Med. 9:284-288*
15. Gaesser, G.A., and G.A. Brooks (1984). Metabolic bases of exess post exercise oxygen consumption: A review. *Med. Sci. Sports Exerc. 16:29-43*
16. Gaesser, G.A., and L.A. Wilson (1988). Effects of continous and interval training on the parameters of the power-endurance time relationship for high-intensity exercise. *Int. J. Sports Med. 9:417-421*
17. Gorstiaga, E.M., C.B. Walter, C. Foster, and R.C. Hickson (1991). Uniqueness of interval and continous training at the same maintained exercise intensity. *Eur. J. Appl. Physiol. 63:101-107*
18. Hargraves, M. (ed.) (1995). Exercise metabolism. *Champaign, IL: Human Kinetics*
19. Harms, S.J., and R.C. Hickson (1983). Skeletal muscle mitochondria and myoglobin, endurance and intensity of training. *Eur. J. Appl. Physiol. 54:798-802*
20. Hickson, R.C (1980). Interference of strength development by simultaneously training for strength and endurance. *Eur. J. Appl. Physiol. 56:255-263*
21. Holloszy, J.O (1967). Biochemical adaptations in muscle: Effectsof exercise on mitochondrial oxygen uptake and respiratory

enzyme activity in skeletal muscle. *J- Biol. Chem. 242:2278-2282*
22. Holloszy, J.O., and E.F. Coyle (1984). Adaptations of skeletal muscle to endurance exercise and their metabolic consequences. *J. Appl. Physiol. 56:831-838*
23. Koziris, L.P., W.J. Kraemer, J.F. Patton, N.T. Triplett, A.C. Fry, S.E. Gordon, and H.G. Knuttgen (1996). Relationship of aerobic powerto anaerobic performance indices. *J. Strenght Cond. Res. 10:35-39*
24. MacRae, H.S-H., S.C. Dennis, A.N. Bosch, and T.D. Noakes (1992). Effects of training on lactate production and removal during progressive exercise in humans. *J. Appl. Physiol. 72:1649-1656*
25. McCardle, W.D., F.L. Katch, and V.L. Katch (1991). Exercise Physiology: Energy, Nutrition, and human performance. *Philadelphia: Lea & Febiger*
26. Marcinik, E.J., J. Potts, G. Schlabach, S. Will, P. Dawson, and B.F. Hurley (1991). Effests of strength training on lactate threshold and endurance performance. *Med. Sci. Sports Exerc. 23:739-743*
27. Medboe, J.L., and S. Burgers (1991). Effect of training on the anaerobic capacity. *Med. Sci. Sports Exerc. 22:501-507*
28. Newton, R.U., and W.J. Kramer (1994). Developing explosive muscular power: Implications for a mixed methods training strategy. *Strength and cond. 16(5):20-31*
29. Poole, D.C., and G.A. Gaesser (1985). Response of ventilatory and lactate thresholds to continous and interval training. *J. Appl. Physiol. 58:1115-1121*
30. Poole, D.C., S.A. Ward, and B.J. Whipp (1990). The effects of training on the metbolic and respiratory profile of high- intensity cycle ergometer exercise. *Eur. J. Appl. Physiol. 59:421-429*
31. Sale, D.G (1993). Neural adaptation to resistance training. *Med. Sci. Sports Exerc. 20(Suppl.):S135-145.(abstract)*
32. Sale, D.G.,I. Jacobs, J.D. MacDougall, and S. Garner (1990). Comparison of two regimens of concurrent strength and endurance training. *Med. Sci. Sports Exerc. 22:348-356*

Cita Original

Jeffrey H Watts Sport-Specific Conditioning for Anaerobic Athletes Strength and Conditioning Journal 4(8): 33-36. 1996.