

Desarrollo de la potencia aeróbica con dos diferentes métodos de entrenamiento en alumnos del polimodal.

Díaz Miguel Ángel. Jefe de Trabajo Práctico. Cátedra de Entrenamiento.
Facultad de Educación Física. Universidad Nacional de Tucumán.
San Miguel de Tucumán.
Teléfono: 0381155193755

Palabras claves: potencia aeróbica, intervalado, intermitente.

INTRODUCCION

El propósito del trabajo es determinar si dos estímulos semanales durante 6 semanas, utilizando 2 diferentes métodos de entrenamiento de resistencia, desarrollan la potencia aeróbica en jóvenes varones de 16 y 17 años que cursan el polimodal. Los Criterios de exclusión fueron, edad, practicar deporte (cíclicos o acíclicos) de manera federada o padecer alguna enfermedad cardiovascular, diabetes o asma. Se dividió la muestra en dos grupos experimentales de 30 sujetos y un grupo control de 20. Cada grupo experimental entrenó durante 6 semanas con los siguientes métodos: a) Intermitente: juego reducido de fútbol; b) intervalado: pasadas de 324 mts. Para determinar la potencia aeróbica se evaluó antes y después del período de entrenamiento con tres test: 1) Yo – Yo test de recuperación intermitente nivel1; 2) Test Curse Navette y 3) Test de los 6 min.

Antes y después del entrenamiento se registró la manifestación de la frecuencia cardiaca de los sujetos durante un Test de fútbol reducido. Dicho test consiste en dos tiempos de 6'30" cada uno y un periodo de recuperación entre estos de 2'30".

PLANTEO DEL PROBLEMA

Esta expresado dentro de la **ley federal de educación¹** y en los contenidos básicos comunes para la Educación Física en el Polimodal la preocupación por los conceptos y procedimientos relacionados con la salud y la calidad de vida.

La motivación que causan los deportes y los juego en los jóvenes es totalmente indiscutible y es una de las razones principales por la que nosotros elegimos este tipo de actividad como método de entrenamiento.

El interrogante a responder es: ¿Pueden estas formas de juego regladas desarrollar la potencia aeróbica en jóvenes varones luego de seis semanas de entrenamiento?

Determinar si se puede desarrollar la potencia aeróbica con dos estímulos semanales de características lúdicas (clases de educación físicas) sería uno de los problemas a resolver en el campo de la educación física.

En busca de actividades que despierten interés y que a su vez estimulen el desarrollo de la potencia aeróbica en estos sujetos, deberíamos echar mano a los juegos y deportes más populares. El fútbol es el deporte popular por excelencia en nuestro País, y por lo tanto podríamos utilizarlo como método de desarrollo de la potencia aeróbica dentro de las clases de educación física.

DISEÑO DEL ENTRENAMIENTO

Semanas	Intervalado (105% de la velocidad del test de los 6 minutos)	Intermitente
1	2*4 * 324 mts Micropausas 1' Macropausas 3'	2*10' pausa 1'30'' 6 vs. 6
2	2*4 * 324 mts Micropausas 1' Macropausas 3'	2*12' pausa 1'30'' 6 vs. 6
3	2*4 * 324 mts Micropausas 1' Macropausas 3'	2*14' pausa 1'30'' 6 vs. 6
4	2*5 * 324 mts Micropausas 1' Macropausas 3'	2*13' pausa 1'30'' 5 vs. 5 sin arquero
5	2*5 * 324 mts Micropausas 1' Macropausas 3'	2*14' pausa 1'30'' 5 vs. 5 c/alcanza balón
6	3*4* 324 mts	2*14' pausa 1'30''

	Micropausas 1' Macropausas 3'	5 vs. 5 c/alcanza balón
--	----------------------------------	----------------------------

RESULTADOS

El grupo control y los grupos experimentales no reportaron diferencia significativas en las variables medidas al inicio del programa.

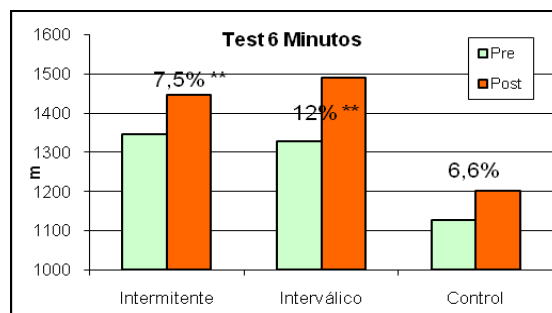


Fig.1 Cambios del rendimiento en el test de los 6 minutos luego de 6 semanas de entrenamiento.

En la figura nº 1 se pueden observar los cambios pre y post - entrenamiento en el test de los 6 min. El grupo que obtuvo mayor incremento fue el grupo experimental intervalado, y en segundo lugar el grupo intermitente. El grupo control tuvo un incremento, pero este no alcanzó a ser significativo.

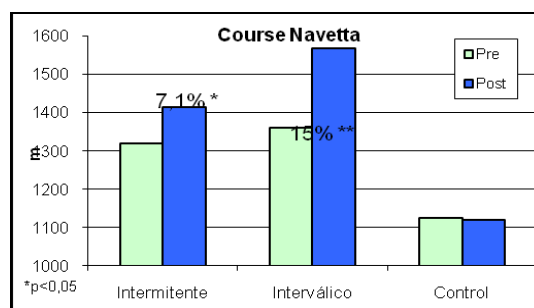


Fig.2 Cambios de rendimiento en el test Course Navetta luego de 6 semanas de entrenamiento

En la fig.2 se observa el comportamiento que tuvieron los grupos en el test de Course Navetta.

Como ocurrió en el test de los 6 min el grupo experimental intervalado obtuvo el mayor incremento, siendo similar al registrado en el test anterior. El grupo

intermitente se comporta de igual manera que en el test de los 6 min. El grupo de control no obtuvo ningún cambio.

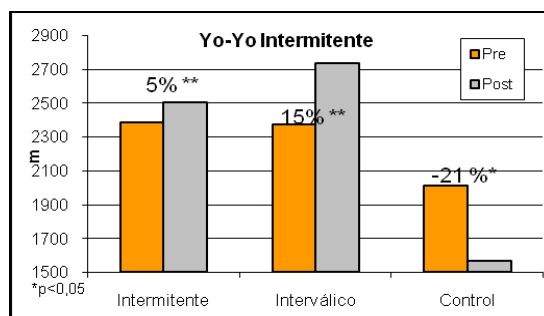


Fig.3 Cambios de rendimiento en el test YO-YO Intermitente Nivel 1, luego de 6 semanas de entrenamiento

En la figura N° 3 los cambios son similares a la anterior en los dos grupos experimentales, pero muy diferente en el grupo control. Luego del periodo de entrenamiento (post) los grupos experimentales mostraron diferencias significativas en referencia al grupo control, pero no hubo diferencias significativas entre estos. Tabla N° 8

Tabla N° 8 Significancia ($p < 0,05$) entre los diferentes grupos post entrenamiento

Variables	Grupo Control VS. Intervalado	Grupo Control VS Intermitente	Grupo Intervalado VS Intermitente
Course Navetta (m)	0,003	0,02	NS
Yo-Yo Intermitente (Nivel 1) (m)	0,01	0,03	NS
Test 6 minutos (m)	0,04	0,03	NS

En relación a la frecuencia cardiaca podemos ver en la fig.4 el comportamiento de los sujetos que participaron del test de futbol reducido de los dos grupos experimentales.

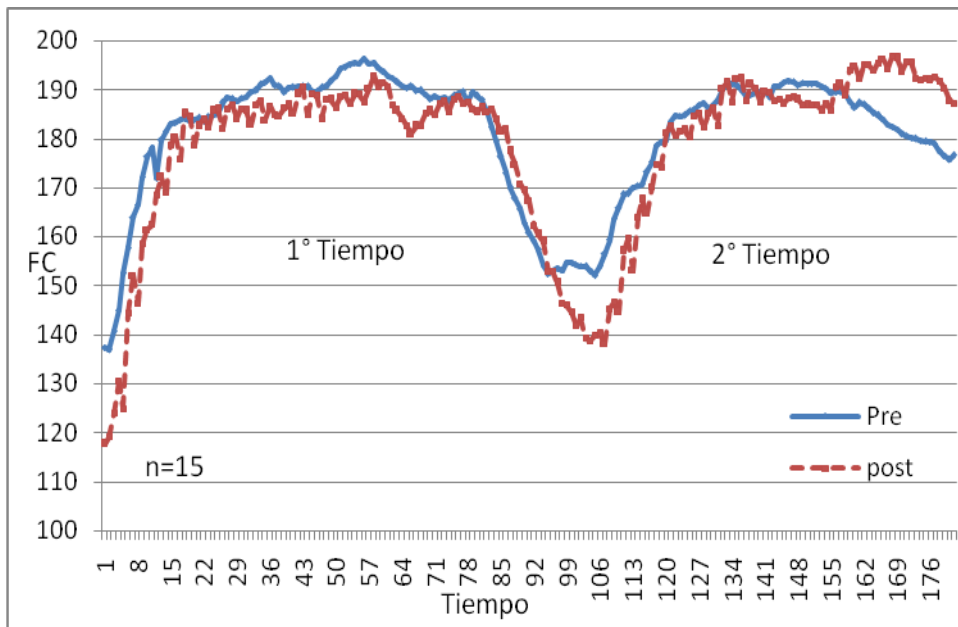


Fig.4 Cambios en la Frecuencia Cardiaca en el test de futbol reducido luego de seis semanas de entrenamiento aeróbico.

En la tabla N° 9 se observan los datos del test de futbol reducido pre y post periodo de entrenamiento.

Variable	Preentrenamiento			Postentrenamiento		
	1° Tiempo	Descanso	2° Tiempo	1° Tiempo	Descanso	2° Tiempo
Media (FC)	184	163	183	179	160	185
Sd media (FC)	+/-19.4	+/-19.2	+/-20.7	+/-21.6	+/-21.2	+/-15.7
Moda (FC)	191	149	196	183	140	194
Mediana (FC)	182	160	181	174	157	183
Maxima (FC)	203	193	201	199	189	199
Minima (FC)	132	142	153	114	133	143
% Promedio	91	79	90	90	80	93

(FCMax.)						
----------	--	--	--	--	--	--

Como se observa en la Fig.4 los sujetos que fueron sometidos a entrenamiento, manifiestan cambio del comportamiento en la frecuencia cardiaca. En el 1º tiempo esta diferencia es significativa ($p < 0,01$). Se observa en el periodo de descanso una mayor recuperación luego del periodo de entrenamiento y en el 2º tiempo son capaces de mantener la intensidad más alta, durante mucho más tiempo de juego.

DISCUSION

Los resultados que se observan demuestran que el método de entrenamiento intervalado fue el mas efectivo para incrementar el rendimiento en los 3 test administrados. En el test de los 6 min la falta de diferencias significativas entre los grupos se pueden deber a que el gasto energético es menor cuando la carrera es lineal sin cambio de ritmos, en comparación cuando la carrera se realiza en forma intervalada y con cambios de dirección, como lo demuestra el trabajo de Bisciotti Gian Nicola² que compara aspectos bioenergéticos (frecuencia cardiaca, niveles de lactato, y percepción subjetiva del esfuerzo) de la carrera intervalada y de la carrera continua a diferentes intensidades de la velocidad máxima aeróbica (70, 80, 90 y 100%) sobre una muestra de 78 jugadores de fútbol de nivel medio. Otra razón puede ser que los sujetos habitualmente en las clases de educación física utilicen frecuentemente este tipo ejercicio, por lo que pudo ocasionar adaptaciones específicas. Hay que tener en cuenta que este trabajo se inició a principios de año y puede que los estímulos de las clases de educación física sirvieron para inducir estos cambios, el resultado de nuestro grupo control es similar al reportado por Olivera y cols³ que con una muestra de alumnos de la secundaria en 5 semanas, el grupo control, que solo realizaba las clases de educación física, mejoro un 6,5% en forma significativa. Pero no debemos olvidar que a pesar de esto el grupo control de este trabajo, post periodo de entrenamiento, no mejoro en forma significativa en ninguno de los 3 test evaluados.

En referencia al método de entrenamiento y la especificidad del instrumento de evaluación en este trabajo no se reportan datos que puedan avalar una relación

con respecto al tema. Pero debemos recordar que el tiempo del periodo de entrenamiento fue de solo 6 semanas y que las personas eran sedentarias, por lo que cualquier estímulo produciría adaptaciones, sería necesario entrenar durante periodos más largos para evaluar este aspecto.

Nuestro interés se centra el método de entrenamiento intermitente, al cuál podemos compararlo con el trabajo de Rampinini E. y cols⁴ en el que midieron las respuestas fisiológicas de distintos juegos (fútbol) con balón en espacios reducidos, mediante la modificación de diferentes factores (nº de jugadores, espacio, reglas de juego), y cuyos diseños de los juegos fueron similares a los de nuestra propuesta. En la siguiente tabla se muestra el diseño del autor: midió la respuesta fisiológica (frecuencia cardíaca, niveles de lactato y percepción subjetivas al esfuerzo) de juegos reducidos de fútbol utilizando el siguiente protocolo.

Tabla Nº 11. Tipos de juegos con balón y dimensiones del terreno de juego.

Juegos	Dimensiones		
	Chica	Mediana	Grande
3 vs 3	12 *20 metros	15* 25 metros	18 * 30 metros
4 vs 4	16 * 24 metros	20 * 30 metros	24 * 36 metros
5 vs 5	20 * 28 metros	25 * 35 metros	30 * 42 metros
6 vs 6	24 * 42 metros	30 * 40 metros	36 * 48 metros

Los diferentes juegos se llevaron a cabo realizando 3 series de 4 min con pausas entre series de 3 min. En los juegos similares a los planteados en nuestro diseño (5 vs 5 y 6 vs 6) y con dimensiones parecidas (30 * 42 metros y 36 * 48 metros respectivamente) las respuestas de la frecuencia cardíaca, niveles de lactato y la percepción del esfuerzo (usando la escala de Borg modificada de 10) se describe a continuación en la tabla nº 12.

Tabla Nº12. Respuestas fisiológicas de juegos con balón.

Juego	Dimensiones en metros	Frecuencia cardíaca (% de la	Niveles de lactato mmol-l.	de en	Escala de esfuerzo percibido

		máxima)		
5 vs 5	30 * 42	88.8 %	5.8	7.5
6 vs 6	36 * 48	86.9 %	4.8	7.2

En otro trabajo Thomas Little and Alun G. Williams⁵ registraron la manifestación de la frecuencia cardiaca en respuesta a estímulos de entrenamientos utilizando drilles de fútbol con diferente cantidad de jugadores y espacios. A continuación se presentan en la tabla nº 13.

Tabla nº 13. Drilles de fútbol, protocolo de entrenamiento y dimensiones.

Drilles	Trabajo en series y minutos	Pausas en minutos y segundos	Dimensiones en metros
2 vs 2	4 * 2 minutos	2'	27 * 18
3 vs 3	4 * 3 minutos	1'30''	37 * 27
4 vs 4	5 * 3'30'' seg	2'	45 * 27
5 vs 5	3 * 5 minutos	1'30'' seg	50 * 27
6 vs 6	3 * 6 minutos	1'30'' seg	59 * 27

Observamos en la tabla nº 13 en los drilles 5 vs 5 y 6 vs 6, que presentan dimensiones similares a las utilizadas en nuestro diseño. Por lo que las respuestas de la frecuencia cardiaca al igual que en el trabajo anterior serían similares.

Tabla nº 14. Respuesta de la frecuencia cardiaca en los diferentes drilles.

Drilles	2 vs 2	3 vs 3	4 vs 4	5 vs 5	6 vs 6
FC absoluta	176	175	175	173	169
% FC max	90.8	90.6	90.2	89.3	87.5
Sd	1.7	1.3	2.1	2.5	2.0

Observando en la tabla podemos determinar que en los drilles 5 vs 5 y 6 vs 6 la frecuencia cardiaca se manifiesta de igual manera a la de los juegos de

fútbol reducido presentados anteriormente. Es posible que en nuestros entrenamientos, por las dimensiones del terreno en relación al número de jugadores, la manifestación de la frecuencia cardiaca presente comportamientos similares. De hecho, los resultados de nuestro registro de la frecuencia cardiaca en el test de futbol de reducido se sitúan entre el 90 y el 91 % de la FCmax. Si bien estos valores son superiores a los registrados en los trabajos anteriores, también la densidad del estímulo es mayor (menos jugadores en mas terreno: 3 vs 3), por lo que puede explicar que la frecuencia cardiaca de nuestros entrenamientos (5 vs 5 y 6vs 6) sean similares a los registrados por los trabajos de Rampinini E, Thomas Little and Alun G. Williams.

El tipo de entrenamiento intermitente que nosotros propusimos para desarrollar la potencia aeróbica en los sujetos que cursan el polimodal, a parte de alcanzar los objetivos propuestos, tiene un plus sobre el método de entrenamiento intervalado: es más agradable para los participantes.

CONCLUSION

La resistencia aeróbica se desarrolla con dos estímulos semanales a través de los métodos intervalado o intermitente durante seis semanas de entrenamiento en los jóvenes de 16 y 17 años que cursan el Polimodal en la Escuela De Comercio República de Panamá de la provincia de Tucumán. Tanto el método intervalado como intermitente produjeron cambios significativos en la resistencia aeróbica. El grupo que entreno con el método intervalado logró mayores resultados en valores absolutos, pero estas diferencias con el método intermitente no fueron estadísticamente significativas. La propuesta de las cargas para el desarrollo de la resistencia aeróbica resultaron ser óptimas, ya que cuando se compara los incrementos con otros trabajos los valores de incremento por semana, son superiores para el método intervalado y similar para el grupo intermitente. No se pudo demostrar una especificidad entre el método de entrenamiento y el instrumento (test) de evaluación

Futuras investigaciones

Desde una perspectiva de la Educación Física se abre una gran posibilidad de desarrollar la resistencia aeróbica a través de ejercicios atractivos para los

alumnos de polimodal, dado que causan un mayor disfrute por la actividad, lo que mejorara la adherencia a las practicas durantes las clases de educación física. La utilización de estos ejercicios atractivos para los alumnos aparte de contar con un alto componente motivacional es un óptimo estímulo para el desarrollo de la resistencia aeróbica por las respuestas fisiológicas que se registran en las mismas (frecuencia cardiaca, niveles de lactato, percepción del esfuerzo). En futuras investigaciones podríamos determinar el grado de aceptación por parte de los individuos a los diferentes métodos de entrenamientos, los incrementos de la utilización de los mismos durante diferentes periodos de preparación mucho más prolongados y la administración de éstos con diferentes poblaciones.

¹ Ley Federal de Educación de la República Argentina N° 24.195

² Bisciotti, Gian Nicola (2000): *Aspetti bioenergetici della corsa frazionata nel calcio*, SdS-Scuola dello Sport, Rivista di Cultura Sportiva, anno XIX N° 50, 21-27, ottobre-dicembre

³ Olivera Jorge; García Jorge; Carrizo Eugenia; Sarmiento Sonia; Acosta Guillermo; Sanagua Jorge; Villalobos Anibal; Ávalos Carlos, (1995): *Potencia Aeróbica: entrenamiento continuo*. Universidad Nacional de Catamarca – ISEF, Catamarca – Argentina.

⁴ Ermanno Rampinini and cols (2006): *Factors influencing physiological responses to small sidder soccer games*. *Journals of sport Sciences*.

⁵ Thomas little and alun g. Williams (2006): *Sport, Health and Exercise*, Staffordshire University, Staffordshire, UK; 2 *Institute for Biophysical and Clinical Research into Human Movement*, Manchester Metropolitan University, Manchester, UK. Suitability of soccer training drills for endurance training. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 2006, 20(2), 316–319 q