

EVALUACIÓN BIOLÓGICA DE UNA SESIÓN MODERADA DE AERÓBIC EN LAS CLASES DE EDUCACIÓN FÍSICA

Fernández Mir, Miguel Angel
I.E.S. Castelar. Badajoz

RESUMEN

Se han estudiado las modificaciones producidas por una sesión de Aeróbic de bajo-alto impacto sobre diversos parámetros en sangre, orina, tensión arterial y frecuencia cardíaca. Para ello se han seleccionado a 16 jóvenes de ambos sexos, alumnos de cuarto de Educación Secundaria Obligatoria, sometiéndoles a un análisis antes y después de una sesión moderada de 30 minutos de Aeróbic de bajo-alto impacto. Los resultados indican que dicho ejercicio físico disminuye levemente el número de neutrófilos polimorfonucleares, mientras que el número de linfocitos aumenta de la misma manera. En orina aparece un aumento de proteínas y densidad, como factores más observables, aunque no significativos. La frecuencia cardíaca y tensión arterial máxima y mínima también se vieron aumentadas. Los resultados obtenidos indican que la práctica del Aeróbic de forma moderada y bajo un buen control del profesor no es desaconsejable para alumnos de estas edades, proporcionando un excelente método de desarrollo de la condición física y mejora de la salud.

PALABRAS CLAVES

Aeróbic, entrenamiento aeróbico, salud, fisiología.

1 INTRODUCCIÓN

El hecho de que una práctica moderada y sistemática de ejercicio físico conlleva una mejora y mantenimiento de la salud ha sido aceptado de forma general desde la antigüedad. Sin embargo, con el paso del tiempo y las nuevas modas, van apareciendo prácticas deportivas que dejan entrever, al menos, cierto número de críticas o aspectos negativos. Aunque ya ha pasado mucho tiempo desde que se creó el método del Aeróbic como forma de adquirir y conservar la forma física, aún existen profesionales de la Educación Física que son algo reacios a su práctica, argumentando que se convierte en una práctica anaeróbica y de consecuencias negativas para la salud.

Recordemos que el Aeróbic es un método de gimnasia con acompañamiento musical para el mantenimiento y/o desarrollo de la forma física general del individuo, en base a ejercicios fundamentales aerobios (Porta, citado por Liarte y Nonell, 1998). Desde nuestro punto de vista creemos que la práctica del Aeróbic supone un método excelente de práctica deportiva para la mejora del *fitness*, entendiendo este término como salud, forma, y bienestar orgánico (Cianti, 1991, Liarte y Nonell, 1998). El problema aparece cuando el profesor no tiene en cuenta la

condición física inicial de sus alumnos y realiza ejercicios o combinaciones complejas desde el punto de vista energético y coreográfico.

Por supuesto que una práctica demasiado exigente o mal encaminada podrían llevar a esta disciplina a un acumulo de lesiones o patologías en nuestros alumnos, pero bien llevado y bajo un estricto control por parte del profesor, se convierte en un óptimo y motivante método de desarrollo de la condición física, mejorando capacidades como la resistencia, flexibilidad, coordinación y ritmo. Dado que hoy en día las sesiones de Educación Física tienen una importante limitación, en cuanto a tiempo real de práctica se refiere, es importante realizar un método que reúna una serie de características para involucrar a los alumnos en una práctica de ejercicio físico que sea eficaz a la vez que motivante. Si a esto le unimos que no sólo no conlleva riesgos físicos (como podría ocurrir si corriéramos 30 minutos alrededor de la pista), sino que además es motivador y óptimo para la salud, nos encontramos que la práctica de ejercicio físico con apoyo musical y de forma moderada se convierte en una herramienta indispensable para el profesor de Educación Física.

Por ello, nos propusimos estudiar y evaluar desde el punto de vista biológico y fisiológico una sesión de Aeróbic durante las clases cotidianas de Educación Física. Sesiones que como ya hemos mencionado iban encaminadas al desarrollo de la resistencia aeróbica y la coordinación. Teniendo en cuenta la realidad de nuestro alumnado, que al igual que sucede con la mayoría de alumnos de esta edad, los chicos son más reacios a esta práctica que las chicas, por lo que nos inclinamos a realizar sesiones de no mucha duración (30 minutos), a un ritmo moderado pero en el que los alumnos tomaran conciencia de que esta práctica era realmente eficaz, utilizando variedad de ejercicios y múltiples desplazamientos, sin excesivos movimientos de brazos y manos. Como factores motivantes el Aeróbic lleva implícito el uso de la música, además de la utilización de otros principios metodológicos, como pueden ser el uso correcto del *feedback* (oral y visual), modulación de la voz, organización del grupo, etc.

2 MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 Sujetos

Se han seleccionado a dieciséis alumnos (5 chicos y 11 chicas) de cuarto curso de Educación Secundaria Obligatoria (IES Cristo del Rosario de Zafra, Badajoz), cuyas edades oscilaban entre los 13 y 15 años, de hábitos sociales similares y sometidos a situaciones de estrés parecidas. A todos los participantes se les orientó sobre la alimentación que debían realizar en la cena anterior a la prueba y se les explicó el objetivo de la misma. También se realizó un diseño de autorización que debieron cumplimentar sus padres, así como la aprobación pertinente de dicho Centro.

2.2 Materiales

Para el presente proyecto se utilizaron los siguientes parámetros de evaluación:

- *Frecuencia cardíaca*: utilizaremos el método común de palpación del propio alumno con los dedos índice y corazón en la muñeca, cuello o pecho. Medición en diez segundos y multiplicamos por seis.
- *Tensión arterial*: para la medición de la tensión arterial utilizaremos un tensómetro digital, ya que su utilización es más sencilla.
- *Formula leucocitaria*: se establece mediante la observación microscópica de una extensión de sangre teñida que pone de manifiesto la cuantificación de linfocitos, monocitos y granulocitos. Para ello deberemos disponer de portas, algodón, alcohol, tinciones (eosina y hemotoxilina, marca PANREAC) y un fijador (metanol, marca PANREAC).
- *Análisis de orina*: los alumnos depositarán una muestra de orina en un tarrito para tal efecto y se le introducirá unas tiras reactivas (Medi-test combi 10, marca MACHEREY-NAGEL) que evaluarán diez componentes diferentes: densidad, ph, proteínas, glucosa, cetonas, bilirrubina, urobilinógeno, sangre en orina, nitratos y ácido ascórbico.
- *Escala clásica de percepción de esfuerzo de Borg*: para evaluar la sensación de fatiga física ocasionada por el ejercicio. (Terrados, N. y Fernández, B., 1995).

2.3 Método

La investigación comenzó a las 8:30 de la mañana, momento en el que los alumnos en ayunas depositaban un tarrito de orina llenado en sus casas o durante los primeros momentos de las clases, para lo que precisaban del apoyo y autorización de todos los profesores. Durante las primeras horas de clase se les iba llamando para la realización de una extracción de sangre mediante punción en un dedo con lanceta desechable y toma de tensión arterial y frecuencia cardíaca en reposo. En la hora anterior al recreo tubo lugar la sesión de Educación Física, tanto para los participantes en la investigación como para el resto de la clase. El ejercicio seleccionado fue una sesión de Aeróbic moderada que incluía ejercicios de bajo y alto impacto entrelazados coreográficamente con una velocidad de la música de 142 a 148 p.p.m. y una duración total de 30 minutos (incluyendo el calentamiento).

Tras la sesión aeróbica se les pidió a los alumnos, ya aleccionados, que se contasen las pulsaciones. Después se les tomó la presión arterial y se les punzó en el dedo, nuevamente con lanceta desechable, para la extracción de sangre postejericio.

Para realizar la extensión de sangre, para el posterior contage de la fórmula leucocitaria, se depositaba en un porta limpio y desengrasado una gota de sangre extraída mediante punción digital con una lanceta individual desechable, procediéndose a su extensión en una capa fina mediante un porta biselado. Una vez seco el frotis se fija con metanol y se lleva a cabo su tinción con el reactivo DIFF-QUICK (DADE). Posteriormente se lava, y una vez seco, se procede al recuento del porcentaje de leucocitos (polimorfonucleares, linfocitos y monocitos) en un microscopio estándar (ZEISS) con inmersión. El proceso de extensión y su lectura se hacía por duplicado.

Para el análisis de orina se sumerge la tira reactiva durante aproximadamente un segundo en la orina fresca. Después de 30 y hasta 60 segundos se compara la tira con la escala de colores que se incluye con el reactivo.

3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La frecuencia cardíaca aumentó debido al ejercicio, pero el objetivo de la sesión era intentar mantener una frecuencia más o menos estable, para lo que se combinaron los ejercicios de alto y bajo impacto. Al final de la sesión la frecuencia cardíaca era de 128,5 +/- 12,3 ppm., significativamente mayor que la de reposo (63,6 +/- 11,5 ppm). Los resultados en la escala clásica de Borg de Percepción de Esfuerzo (Terrados y Fernández, 1995) fueron de 12 +/- 2 (ejercicio ligero-algo fatigoso).

La presión arterial sistólica aumentó ligeramente desde una medida inicial en reposo de 119,5 +/- 14,5 hasta 122 +/- 14,1 postejercicio. La presión diastólica aumentó también de 77,7 +/- 6,3 en reposo a 89,2 +/- 15,9 tras el esfuerzo. Estos datos coinciden con McArdle y col.(1990), quienes afirman que tras la actividad muscular rítmica (como el *jogging*) aumenta el flujo sanguíneo causando un aumento rápido en la presión sistólica en los primeros minutos, para pasar a estabilizarse entre 140-160 mm Hg. Al continuar el ejercicio moderado la presión sistólica puede disminuir gradualmente al seguir dilatándose las arteriolas en los músculos y reducirse la resistencia periférica al flujo sanguíneo, algo que ocurre durante nuestra sesión de Aeróbic moderada, donde al final llega a nivelarse la presión en 122 mm Hg. El aumento de la presión diastólica lo podemos considerar también dentro de unos niveles leves y aceptables.

Los resultados obtenidos y su variación tras el análisis de orina en estado de reposo (en ayunas) y tras el ejercicio se muestran en la tabla 1:

3.1.1 Análisis de orina	Variación pre-post ej.
Sangre	=
Urobilinógeno	=
Bilirrubina	=
Proteína	
Nitratos	=
Cetona	=
Ácido ascórbico	=
Glucosa	=
Ph	=
Densidad	

Tabla 1. Representación esquemática de las variaciones producidas en orina antes y después de una sesión de coreografía aeróbica moderada de 30 minutos en 16 sujetos adolescentes.

Observamos un aumento ligero de la densidad, lo cual es normal ya que también aumenta la cantidad de proteínas, mientras que el resto de los parámetros evaluados permanecían prácticamente invariables, permaneciendo todos ellos en unos niveles considerados como normales. Existen estudios que demuestran un aumento de la proteinuria tras el ejercicio, relacionándolo más con la intensidad del ejercicio que con la duración del mismo. (Pérez Ruiz en Chicharro y Vaquero, 1998). Sin embargo los datos obtenidos en nuestro trabajo demuestran un aumento muy leve y siempre dentro de unos límites normales (10-30 mg de proteína /dl de orina).

En cuanto a los resultados obtenidos en la fórmula leucocitaria, tras la lectura de las extensiones de sangre convenientemente teñidas son los representados en la tabla 2:

	Preej.	Postej.
Linfocitos	35,75	36,93
Neutrófilos	60	58,18
Eosinófilos	0,75	0,125
Basófilos	0,125	0,125
Monocitos	3,125	2,375

Tabla 2. Variaciones en el porcentaje de linfocitos, polimorfonucleares neutrófilos y monocitos antes y después de una coreografía aeróbica moderada de 30 minutos.

3.2 Tomas realizadas por duplicado en 16 sujetos adolescentes

Todos los valores, tanto antes como después del ejercicio se consideran normales y están dentro de los límites recomendables. Sólo se aprecia un ligero aumento del porcentaje de linfocitos, mientras que los eosinófilos, monocitos y neutrófilos disminuyen ligeramente, permaneciendo igual la cantidad de basófilos. Estos datos coinciden con otros estudios realizados sobre la repuesta del ejercicio sobre el sistema inmune (De la Fuente, 1988 y Barriga y col.,1989), donde se apreció un aumento significativo en la concentración de todas y cada una de las distintas subpoblaciones linfoides estudiadas. Estos mismos autores observaron también que el porcentaje de polimorfonucleares neutrófilos descendía significativamente tras la realización del ejercicio. Sin embargo dicho estudio estaba diseñado bajo un estrés aportado por unas pruebas de esfuerzo intensas (Course Navette), mientras que el presente estudio está enfocado hacia la práctica de esfuerzo moderado y de larga duración (30 minutos).

4 CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos se deduce que las sesiones de Aeróbic moderadas producen una serie de cambios en determinados aspectos biológicos y fisiológicos del organismo, que para

nada son contraproducentes para la salud de los jóvenes. Para ello deberemos tener en cuenta una serie de consideraciones metodológicas como:

1. Combinar los ejercicios de alto y bajo impacto, para mantener una frecuencia cardíaca más o menos estable durante toda la sesión.
2. Controlar la intensidad del ejercicio con la observación de los alumnos.
3. Utilizar variedad de elementos y desplazamientos.
4. Uso adecuado de la voz y el feedback visual como elementos motivadores.
5. Evitar las paradas, por lo que la música debe estar suficientemente preparada. Los alumnos pueden aportar su propia música.
6. No utilizar una música excesivamente rápida ni lenta.
7. De lo más sencillo a lo más complejo.
8. Recordar que el objetivo es pasarlo bien y hacer ejercicio moderado, convirtiendo la práctica de ejercicios con soporte musical en una excelente herramienta para trabajar la resistencia aeróbica, la coordinación y el ritmo.
9. El profesor debe divertirse con sus alumnos, incitando a los mismos (sobre todo a los chicos) al movimiento, evitando la obligatoriedad o el castigo.

5 BIBLIOGRAFÍA

- BARRIGA, C. Y Col. (1989). “Changes in the number of leukocytes and lymphocyte subpopulations induced by exercise in sedentary young people”. *En Revista Española de Fisiología*, 48 (2) Pgs. 211-216.
- BARRIGA, C. Y Col. (1989). “Modificaciones en linfocitos y polimorfonucleares neutrófilos debidos al ejercicio físico”. *En Dolor & Inflamación*, 4. Pgs. 232-236.
- CHICHARRO y VAQUERO, (1998). “Función renal y ejercicio físico”. *Fisiología del ejercicio*. Panamericana. Madrid. Tema 19, pgs. 215-229.
- CIANTI, G. (1993). *Manual tutor del Fitness*. Ediciones Tutor. Madrid.
- DE LA FUENTE, M. (1988). “The effect os physical exercise on the immune response of young people with sedentary life-styles”. *En Revista de Investigación y Documentación sobre las Ciencias de la Educación Física y el Deporte*, año 4, nº 8. Pgs. 29.42.
- LIARTE, T. y NONELL, R. (1998). *Diver-Fit. Aeróbic y Fitness para niños y adolescentes*. Inde. Zaragoza.
- McARDLE y Col. (1990). *Fisiología del Ejercicio. Energía, nutrición y rendimiento humano*. Alianza Deporte. Madrid.
- TERRADOS, N y FERNÁNDEZ, B. (1995). “La fatiga deportiva, la sobrecarga y el sobreentrenamiento”. *Módulo 2.4.2. Master en Alto Rendimiento Deportivo*. UAM-COE. Madrid.