

La actividad física, el entrenamiento continuo e intervalo: una solución para la salud

The physical activity, continuous and interval training: A solution for the health

Ricardo Ortiz-Pulido¹, Julio A. Gómez-Figueroa²

Resumen

El propósito de este documento fue reportar los beneficios de la actividad física, entrenamiento intervalo y entrenamiento continuo moderado en adultos sedentarios y físicamente activos. La actividad física involucra cualquier movimiento corporal que produce un aumento en el gasto energético en el metabolismo, mientras que el entrenamiento intervalo y entrenamiento continuo moderado puede ser utilizado para controlar el programa de cargas de entrenamiento (intensidad, volumen y pausa). Los beneficios que se han reportado cuando se realiza actividad física son: el incremento o mantenimiento de la condición física muscular, funciones cognitivas, cardiorespiratoria, equilibrio, peso corporal, control de la obesidad; todos ellos disminuyen los riesgos de enfermedades cardiovasculares, enfermedades crónicas respiratorias, diabetes, presión arterial alta, síndrome metabólico, cáncer de colon, depresión y todas las causas de mortalidad. En contraste, la falta de actividad física ha sido identificada como factor de riesgo y está asociada a diversas enfermedades no transmisibles a nivel mundial. En este documento puntualizamos dos tipos de entrenamiento que han tenido aplicaciones para la salud en adultos. Este trabajo podría ayudar a promover la salud calidad de vida de la población adulta y eliminar el sedentarismo mediante la prescripción de la actividad física para la salud.

Palabras clave: actividad física, salud, entrenamiento continuo, entrenamiento intervalo.

Fecha de recepción: 21 de agosto de 2016
Fecha de aceptación: 30 de enero de 2017

¹ Licenciado en Educación Física, Deporte y Recreación; maestro en Ciencias Aplicadas a la Actividad Física. Doctor en Neuroetología.

² Licenciado en Educación Física, Deporte y Recreación; maestro en Ciencias Aplicadas a la Actividad Física. Doctor en Educación.

Correspondencia: Ricardo Ortiz Pulido. Laboratorio de Rendimiento Deportivo, Dirección de Actividades Deportivas, Universidad Veracruzana, Circuito Gonzalo Aguirre Beltrán s/n, Col. Centro, Xalapa, Veracruz, C.P. 91020, México. Tel (228) 8421700, extensión 11653. riortiz@uv.mx

Abstract

The purpose of this paper was report the benefit of the physical activity, interval training and moderate continuous training in sedentary and physically active adults. The physical activity involve whatever bodily movement that produce a increased in the metabolic energetic expenditure. While that the interval training and moderate continuous training can be used for the training load schedule (intensity, volume and rest). While that the interval training and moderate continuous training can be used for the load training charge (intensity, volume and rest). The benefit that have been reported is the increasing or maintaining muscle fitness, cognitive and cardio- respiratory function, balance, body weight, obesity control, all reduce the risk of cardiovascular disease, cáncer, chronic respiratory diseases, diabetes, high blood pressure, metabolic syndrome, colon cancer, depression, and all causes of mortality. In contrast, the lack of physical activity had been identified as risk factor and associated with various non comunicable diseases worldwide. In this paper, we point two types of training that had applications for health in adults. This document could help to promote health, quality of live of the adult population and eliminate the physical inactivity by prescripcion of physical activity for the health.

Keywords: physical activity, health, continuous training and interval training.

INTRODUCCIÓN

La actividad física (AF) es capaz de producir un aumento en el gasto energético en el metabolismo mediante el movimiento corporal realizado en un tiempo determinado (1); la cual ayuda a obtener el balance del peso corporal, control de la obesidad, disminuye los riesgos de enfermedades cardiovasculares, crónico-degenerativas, síndrome metabólico, cáncer de colón, depresión y todas las causas de mortalidad (2,3).

En contraste, la falta de AF en adultos a nivel mundial ha sido identificada como factor de riesgo (4), siendo la cuarta causa de mortalidad, con una cifra reportada de 3.2 millones de muerte al año asociada a diversas enfermedades no transmisibles en todo el mundo (5).

En la actualidad, el costo en terminos de inactividad física es la existencia de una epidemia de enfermedades no trasmisible en toda el orbe (6).

La evidencia científica descrita ha hecho que los organismos internacionales, nacionales, estatales y municipales, a través de científicos, epidemió-

logos, fisiólogos, entrenadores, profesores de educación física han puesto especial interés en las prácticas de movimiento, orientado su esfuerzo a la población adulta para que realice AF, y de esta forma obtenga beneficios en su salud y calidad de vida.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha descrito recomendaciones acerca de la AF con respecto a la frecuencia, el tiempo, duración e intensidad (2). Lo cual permitiría plantear la posibilidad de mantenerse sano y saludable en diferentes etapas de la vida al seguir las recomendaciones sobre AF de la OMS, que más adelante describiremos.

BREVE DESCRIPCION DE LAS TENDENCIAS DE LA AF

Un estudio realizado en 122 países pertenecientes a la OMS muestra una notable disparidad existente en la prevalencia de la inactividad física, la cual es más alta en mujeres que en hombres, y evidencia que los adultos mayores son menos activos que los jóvenes adultos.

Al investigar las tendencias de la AF en países de África y de Asia central se ha encontrado que la información publicada sobre estos indicadores es escasa en esta porción del planeta (7).

En México, 7 de cada 10 ciudadanos tienen sobrepeso u obesidad debido a diversos factores; algunos de ellos son: la falta de AF y la inapropiada alimentación entre otros (8).

En la actualidad se ha demostrado que existe una reducción de actividad física en población adulta (9) que se asocia a la inadecuada nutrición (10), incremento del estrés (11), peso corporal (9), alterándose los patrones de sueño y alimentación (11).

La OMS ha recomendado el incremento de AF como un elemento de salud, es decir, realizar AF aeróbica de moderada-intensa al menos 150 minutos por semana, o 75 minutos de actividad vigorosa-intensa por semana o un equivalente a una combinación moderada y vigorosa con una intensidad que produzca substanciales beneficios a la salud en los adultos (2).

También el Colegio Americano de Medicina del Deporte (ACSM, siglas en inglés), la Asociación Americana de Corazón (AHA, siglas en inglés) y el Centro de Control en Prevención para Enfermedades (CDC, siglas en inglés) de Estados Unidos a través de un reporte de prevalencia de AF para adultos han recomendado la aplicación de dos modelos de movimiento para los estadounidenses sanos en edad adulta. El primero es realizar 30 minutos de AF moderada 5 días de la semana y el otro es realizar 20 minutos de AF intensa-vigorosa 3 días de la semana, o una combinación de actividad moderada e intensa. Esta combinación de AF realizada en la semana está basada en la intensidad, duración, frecuencia y puede utilizar los conceptos de METs (equivalente metabólico), que asignan

un valor de intensidad específica a cada AF (12); de esta forma se puede determinar la cantidad, intensidad y volumen de AF, con la perspectiva de mantener o mejorar la calidad y la expectativa de vida (12), así como incrementar la condición física muscular, cardiorrespiratoria, la salud funcional y mejorar las funciones cognitivas (3).

HERRAMIENTAS PARA MEDIR LA AF

En general, los cuestionarios que caracterizan las prácticas de AF (13,14,15) y mediciones de test físicos (16), nos conducen a lograr más exactitud para la prescripción de la AF. Son relevantes para conocer la calidad y expectativa de vida de los sujetos adultos.

Los objetivos de los cuestionarios de AF son cuantificar y describir retrospectivamente o prospectivamente las tendencias y estilo de vida en la población que se estudia (13,14,15). Algunos de ellos son Habitual Physical Activity (HPA), The International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) y Global Physical Activity Questionnaire (GPAQ). El primero se ha utilizado para estudios epidemiológicos (17), el segundo es un instrumento que ha referido la AF e inactividad (15), y el tercero ha detallado y medido los factores de riesgo e inactividad física (7).

En México se realizó la Encuesta Nacional de Salud, la cual aborda a la AF con el uso de los ítems del cuestionario IPAQ versión corta, que se ha utilizado a nivel internacional; ahí se puntualizaron diversos indicadores de la AF en la población mexicana adulta (19 a 69 años, de acuerdo con la OMS) (8).

Generalmente los cuestionarios que evalúan la AF investigan acerca de intensidad, duración y frecuencia de la AF (18). Uno de los

estudios que describe la AF es el cuestionario de Baecke (17), herramienta que registra los pasados 12 meses de AF, es fácil de entender y aplicar; sus resultados han sido convertidos en índices cuantitativos y cualitativos que permiten describir diferentes dimensiones de actividad física ocupacional, tiempo libre, ejercicio físico y actividades de locomoción, así como para evaluar el nivel de actividad física en sujetos sedentarios que utilizaron el entrenamiento continuo (EC) y el entrenamiento de intervalo (EI) (19).

En lo que respecta a los test físicos, existen diferentes tipos que se han desarrollado y validado especialmente para medir la condición física. Algunos de ellos son: Health- Related Fitness Test Battery for Adults, Canadian Activity fitness and Lifestyle Appraisals, Cuestionario PAQ-A y AFISAL- INEFC.

En México, en la actualidad existe un programa que involucra la valoración física y antropométrica, denominado "Ponte al 100", de la Comisión Nacional del Deporte (CONADE); el cual ha tenido como propósito la medición exploratoria del cuerpo, evaluación de las capacidades coordinativas y capacidades físicas en los niños, niñas, jóvenes y población adulta; esto ha permitido prescribir actividad física de acuerdo a las características de los sujetos (20).

EL MÉTODO DE ENTRENAMIENTO INTERVALO Y CONTINUO

La prescripción de la AF en la actualidad se puede realizar mediante diversos métodos; dos ellos han sido ampliamente descritos por científicos: el método de EI y el EC (21); al ser utilizados en diversos estudios se ha evidenciado que ambos ayudan a mejorar la calidad de vida en sujetos sedentarios y activos recreativamente; ambas modalidades mejoran la condición física aeróbica (19).

El EI se identifica por una alta intensidad que se encuentra por encima del umbral aeróbico; su propósito es repetir el estrés del sistema fisiológico, el cual podría ser utilizado durante un específico tipo de ejercicio de resistencia. Normalmente es desarrollado a través del uso de intervalos de tiempo, definidos como series cortas de alta intensidad; las series de ejercicios son separados por periodos de descansos cortos de baja intensidad (22).

Los efectos del EI en sujetos sin previo entrenamiento después de pocas horas y dos días después de ejercitarse mostraron una adaptación a nivel muscular. Otro efecto provocado por el EI en sujetos sedentarios inmediatamente de dos semanas produjo un incremento del volumen máximo de oxígeno (VO_{2max}); otro resultado del EI que ha sido estudiado a mediano plazo (en 6,10 semanas) y largo plazo (en 6 meses) en sujetos sedentarios y activos demostró que mejoraron la condición física aeróbica (25).

En contraste con el EI, el EC con moderada intensidad se caracteriza por ser prolongado, orientado a una actividad aeróbica e intensidades submáximas determinadas por largos periodos de tiempo o distancia (19); puede ser controlarlo mediante el VO_{2max} , la frecuencia cardiaca, distancia y tiempo. El EC ayuda a obtener diversas adaptaciones fisiológicas que facilitan la capacidad de sostener un trabajo (ejercicio). Además, existe evidencia que al aplicar el EC para la salud se obtienen adaptaciones en el metabolismo del músculo esquelético; además tiene efectos beneficiosos a nivel cardiovascular y metabólico, los cuales favorecen la salud de los sujetos que lo utilizan (25).

Se ha demostrado que después de pocas horas de hacer ejercicio con el método EC se activa la expresión de proteínas que van al músculo esquelético (26). Otros efectos que se han des-

crito después de menos de una semana son: el aumento y reserva del glucógeno durante el ejercicio; se le atribuye que el EC realizado en dos semanas permite una mejoría en el rendimiento. Después seis semanas o cinco meses de aplicar ejercicios de moderada intensidad se ha demostrado que se incrementa el $VO_2\text{máx}$ (25).

Al comparar el 'EI versus' EC se ha sugerido que ambos permiten modificaciones a nivel celular, adaptaciones metabólicas y similares adaptaciones aeróbicas musculares. Sin embargo, una de las diferencias ha sido el tiempo, ya que cuando se aplica el EI se utiliza la mitad de este (27).

También se ha identificado que el tiempo que se requiere para realizar AF en adultos es una barrera para realizar ejercicio regular; quizá una posibilidad de lograr reducir el tiempo y obtener los mismos resultados sea mediante la aplicación del EI, ya que se ha demostrado que es un potente estímulo a las adaptaciones y utiliza menor cantidad de tiempo que el EC.

En la tabla I se detallan algunos efectos del EI y EC.

CONCLUSIONES

Hemos puesto especial atención en los beneficios de la AF. Otro tópico abordado fue los efectos de la inactividad física, el uso de cuestionarios para describir AF, condición física, y particularmente en la precisión de la carga, frecuencia, intensidad y volumen, y por el último los tipos de entrenamiento, denominados EC y EI.

Hoy en día la AF en adultos exige establecer estrategias y conductas individuales para promover la salud, eliminar el sedentarismo e

identificar, de ser posible, los posibles tempranos cambios metabólicos (28) y celulares (29). De esta forma, y en apego a las recomendaciones de la OMS, la cual nos indica realizar 30 minutos de AF moderada diaria o 20 minutos de AF vigorosa - intensa tres veces a la semana (2).

Por otra parte, las entrevistas sobre AF (8,15,17) y test de condición física (16) nos ayudan a conocer el nivel de AF y condición física que tienen los sujetos.

Por el contrario, uno de los factores limitantes para realizar actividad física es la falta de tiempo; por lo tanto es necesario proveer de programas de acondicionamiento, rendimiento o AF para la salud, que impacten en menor tiempo de aplicación e iguales efectos en la calidad de vida de la población adulta; de esta forma, prescribir AF de acuerdo con las características de los sujetos y tiempo disponible ayudará a determinar una cantidad específica de AF utilizando el EI y EC.

Los resultados de las investigaciones con sujetos sedentarios que utilizaron el EI y EC indican que ambos métodos promueven la salud significativamente, se establecen mejorías en niveles periféricos y adaptaciones centrales (19). Además, cuando se ha comparado el EI vs. EC sus resultados han mostrado el mismo efecto a nivel del organismo humano; ambos métodos pueden ser útiles al emplearlos en la prescripción del ejercicio físico con una distribución ideal de carga específica para cada sujeto.

Otras investigaciones sugieren que el EI utiliza menor cantidad de tiempo que el EC para lograr las mismas adaptaciones (27).

De esta manera, la adaptación a la carga constante y bajo volumen en el EI tal vez ayude estratégicamente a reducir el tiempo de las

adaptaciones metabólicas y, disminuir el riesgo de la inactividad física en adultos sedentarios.

Consideramos que este documento podría ayudar a promover la salud, calidad de vida de la población adulta mediante la prescripción de AF y programas de acondicionamiento que consideren las características de los sujetos, así como el tiempo disponible y la tipología de sus estilos de vida, es decir, adultos sedentarios, poco activos o activos, que logren impactar en su organismo para que disfruten de los beneficios de la AF (30). Así mismo, sugerimos hacer evaluaciones periódicas; lo cual permitiría obtener un diagnóstico mediante diversas pruebas, y de esta forma conocer el impacto de su avance o retroceso.

Financiación: ninguna.

Conflictos de intereses: ninguno.

REFERENCIAS

- Blair SN, Kohl HW, Gordon NF, Paffenbarger YRS Jr. ¿Cuanta actividad física es buena para la salud? *Annu. Rev. Publ. Health* 1992; 13: 99-126.
- World Health Organization. Global recommendation on physical activity for health, 2010.
- Lee IM, Shiroma EJ, Lobelo F, Puska P, Blair SN, Katzmarzyk PT et al. Effect of physical inactivity on major non-communicable diseases worldwide: an analysis of burden of disease and life expectancy. *The lancet* 2012; 380(9838): 219-229. Doi: 10.1016/S0140-6736(12)61031-9
- Kohl HW, Craig CL, Lambert EV, Inoue S, Alkandari JR, Leetongin G et al. The pandemic of physical inactivity: global action for public health. *The Lancet* 2012; 380(9838): 294-305. Doi: [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)60898-8](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(12)60898-8)
- World Health Organization [en línea] 2015 [fecha de acceso: 23 de agosto de 2015]. Disponible en: <http://who.int/topic/physical.activity/en/>
- World Health Organization [en línea] 2011 [fecha de acceso: 9 de diciembre de 2015]. Disponible en: http://whqlibdoc.who.int/publications/2010/9789241599979_eng.pdf.
- Hallal PC, Andersen LB, Bull FC, Guthold R, Haskell W, Ekelund U et al. Global physical activity levels: surveillance progress, pitfalls, and prospects. *The lancet* 2012; 380(9838): 247-257. Doi: [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)60646-1](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(12)60646-1)
- Gutierrez JP, Rivera-Dommarco J, Shamah-Levy T, Villalpando-Hernández S, Franco A, Cuevas-Nasu L et al. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012. Resultados Nacionales. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública; 2012.
- Crombie AP, Ilich JZ, Dutton GR, Panton, LB, Abood DA. The freshman weight gain phenomenon revisited. *Nutrition Reviews* 2009; 67(2): 83-94. Doi: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1753-4887.2008.00143.x>
- Gutzwiller J, Oliver JM, Katz BM. Eating dysfunctions in college women: The roles of depression and attachment to fathers. *Journal of American College Health* 2003; 52(1): 27-32. Doi: <http://dx.doi.org/10.1080/07448480309595720>
- Economos CD, Hildebrandt ML, Hyatt RR. College freshman stress and weight change: differences by gender. *American journal of health behavior* 2008; 32(1): 16-25. Doi: <http://dx.doi.org/10.5993/AJHB.32.1.2>
- Haskell WL, Lee IM, Pate RR, Powell KE, Blair SN, Franklin BA et al. Physical activity and public health: updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Circulation* 2007; 116(9): 1081. Doi: 10.1161/CIRCULATION.107.185649
- Paffenbarger RS Jr, Blair SN, Lee IM, Hyde RT. Measurement of physical activity to assess health effects in the free-living populations. *Med Sci Sport Exerc* 1993; 25: 60-70.

14. Florindo AA, Maria do Rosario DO, Jaime PC, Tanaka T, Pippa MGB, Zerbini CA. Past and present habitual physical activity and its relationship with bone mineral density in men aged 50 years or older in Brazil. *Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2002; 57: 654-657.
15. Craig CL, Marshall AL, Sjostron M, Bauman AE, Booth ML, Ainsworth BE et al. International Physical Activity questionnaire: 12-country reliability and validity. *Medicine and science in sports and exercise* 2003; 35(8): 1381-1396. Doi: 10.1249/01.MSS.0000078924.61453.FB
16. Suni JH, Oja P, Laukkanen RT, Mülunpalo SI, Pasanen ME, Vuori IM et al. Health-related fitness test battery for adults: aspects of reliability. *Archives of physical medicine and rehabilitation* 1996; 77(4): 399-405. Doi:10.1016/S0003-9993(96)90092-1
17. Baecke JA, Burema J, Frijters JE. A Short questionnaire for the measurement of habitual physical activity in epidemiological studies. *Am J Clin Nutr* 1982; 36: 936-942.
18. Bauman A, Bull F, Chey T, Craig CL, Ainsworth BE, Sallis JF et al. The international prevalence study on physical activity: results from 20 countries. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity* 2009; 6(1): 21. Doi: 10.1186/1479-5868-6-21
19. Daussin FN, Ponsot E, Dufour SP, Lonsdorfer-Wolf E, Doutreleau S, Geny B et al. Improvement of Vo₂max by cardiac output and oxygen extraction adaptation during intermittent versus continuous endurance training. *Eur J Appl Physiol* 2007; 101: 377-383. Doi: 10.1007/s00421-007-0499-3
20. Comisión Nacional Del Deporte [en línea] 2013 [fecha de acceso: 23 de agosto de 2015]. Disponible en: <http://www.conade.gob.mx/minisitio/paginas/pontea100.pdf>.
21. López JLT, Soler EI, Calvo XD, Burló LM. Efectos del entrenamiento continuo e intermitente de carga externa similar sobre la frecuencia cardiaca. *European Journal of Human Movement* 2005: 107-118.
22. Laursen PB, Jenkins DG. The scientific basis for high-intensity interval training. *Sports Medicine* 2002; 32(1): 53-73. Doi: 10.2165/00007256-200232010-00003
23. Green H, Tupling R, Roy B, O'toole D, Burnett, M, Grant S. Adaptations in skeletal muscle exercise metabolism to a sustained session of heavy intermittent exercise. *American Journal of Physiology-Endocrinology And Metabolism* 2000; 278(1): 118-126.
24. Hood MS, Little JP, Tarnopolsky MA, Myslik F, Gibala MJ. Low-volume interval training improves muscle oxidative capacity in sedentary adults. *Medicine and science in sports and exercise* 2011; 43(10): 1849-1856. Doi: 10.1249/MSS.0b013e3182199834
25. Noakes, T. Oxygen transport and running economy. *Barnard M, Lore of the running* 4th ed. Windsor, Ontario: Human Kinetics Canada; 2003. p. 23-92.
26. Kranioy Y, Cameron-Smith, D, Misso, M, Collier G, Hargreaves M. Effects of exercise on GLUT-4 and glycogenin gene expression in human skeletal muscle. *Journal of applied physiology* 2000; 88(2): 794-796.
27. Burgomaster KA, Howarth KR, Phillips SM, Rakobowchuk M, MacDonald MJ, McGee SL et al. Similar metabolic adaptations during exercise after low volume sprint interval and traditional endurance training in humans. *The Journal of physiology* 2008; 586(1): 151-160. Doi: 10.1113/jphysiol.2007.142109
28. Ochoa-Martínez PY, Hall-López JA, Ávila FAP, Rocha CAQC, Moreira MHR, Dantas EHM. Effect of three months of periodized hydrogymnastics exercise program on urinary concentration of deoxyypyridinoline in older women. *Archives of endocrinology and metabolism* 2015; 59(6): 523-527. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1590/2359-3997000000102>
29. Ochoa-Martínez PY, Hall-López J, Hernández, AP, Dantas EHM. Effect of periodized water exercise training program on functional autonomy in elderly women. *Nutrición hospitalaria: Organo oficial de la Sociedad Española de Nutrición Parenteral y Enteral* 2015; 31(1): 351-356. Doi:10.3305/nh.2015.31.1.7857