

Selected Papers from Impact

El Impacto de la Composición Corporal en el Gasto Energético durante la Caminata y el Running en Adultos Jóvenes

The Impact of Body Composition on Energy Expenditure during Walking and Running in Young Adults

Abigail Pauley¹, Curt B. Dixon², Eric S. Rawson¹, Timothy R. McConnell¹ y Joseph L. Andreacci¹¹Departamento de Ciencias del Ejercicio, Universidad de Bloomsburg, Bloomsburg, PA,²Departamento de Ciencias de la Salud, Universidad de Lock Haven, Lock Haven, PA, EEUU

RESUMEN

Pauley A, Dixon CB, Rawson ES, McConnell TR, Andreacci JL. El Impacto de la Composición Corporal en el Gasto Energético durante la Caminata y el Running en Adultos Jóvenes. JEPonline2016;19(1):66-76. El propósito de este estudio fue examinar el impacto de la composición corporal en el gasto energético (GE) de 164 adultos jóvenes durante una caminata de 1 milla y una carrera de 1 milla en una cinta caminadora. La bioimpedancia segmentada se utilizó para medir las variables de la composición corporal. El GE en hombres (108.3 ± 17.6 kcal) fue mayor que ($P < 0.05$) el de las mujeres (80.3 ± 10.6 kcal) durante la caminata de 1 milla, y la diferencia aumentó durante la carrera de 1 milla (144.9 ± 23.2 kcal vs. 105.1 ± 14.9 kcal, respectivamente). Cuando el GE fue expresado por unidad de masa corporal, éste fue similar en hombres y mujeres. Sin embargo, las mujeres tuvieron un mayor GE por unidad de masa libre de grasa (MLG). Independientemente del género la carrera de 1 milla resultó en un mayor GE que la caminata de 1 milla. Además, los hombres gastaron más calorías absolutas que las mujeres debido a su mayor masa corporal. Cuando el GE se examinó en relación a la MLG, se descubrió que las mujeres son menos económicas que los hombres, lo que fue probablemente debido a que ellas tienen mayor cantidad de tejido adiposo inactivo.

Palabras Clave: Caminata de 1 milla, Carrera de 1 milla, Masa Libre de Grasa, Gasto Energético

ABSTRACT

The purpose of this study was to examine the impact of body composition on energy expenditure (EE) of 164 young adults during a 1-mile walk and a 1-mile run on a treadmill. Segmental bioimpedance was used to measure body composition variables. The EE in men (108.3 ± 17.6 kcal) was greater than ($P < 0.05$) women (80.3 ± 10.6 kcal) during the 1-mile walk, and the difference increased in magnitude during the 1-mile run (144.9 ± 23.2 kcal vs. 105.1 ± 14.9 kcal, respectively). When EE was expressed per unit of body mass, men and women were similar. However, women had a higher EE per unit of

fat-free mass (FFM). Regardless of gender, running 1-mile resulted in a greater EE than walking 1-mile. In addition, men expended more absolute calories than women due to a higher body mass. When EE was examined relative to FFM, women were found to be less economical than men, which was most likely due to carrying larger amounts of inactive adipose tissue.

Keywords: 1 mile walk, 1 mile run, fat free mass, energy expenditure

INTRODUCCIÓN

Un aumento en la actividad física y una mejor elección en la dieta conducen a mejorar la salud en general, a disminuir las chances de engordar, y favorecen la pérdida de peso (2,10). La Universidad Americana de Medicina del Deporte (ACSM) recomienda un mínimo de 150 min·sem⁻¹ de actividad física de intensidad moderada en adultos para mejorar la salud, con una propuesta más agresiva de 150 a 250 min·sem⁻¹ para una pérdida de peso a largo plazo (1, 2). Este aumento en la actividad física contribuye a una disminución calórica diaria de 300 a 500 kca·d⁻¹ que es recomendada para una efectivo y seguro control y pérdida de peso (10).

Al comenzar un ejercicio o un programa de control de peso, los principiantes pueden sentirse obligados a **comprometerse** con una actividad física inusual o insegura (por ejemplo, running) para aumentar el gasto energético (GE). Sin embargo, al considerar a los individuos que llevan una vida sedentaria, el ejercicio de baja intensidad como la caminata, puede ser un modo más apropiado. En realidad, caminar a paso enérgico por 30 min·d⁻¹ durante 5 d·sem⁻¹ permite a la persona satisfacer la recomendación de la ACSM, mientras la coloca bajo un menor estrés ortopédico.

Varios estudios han informado sobre resultados consistentes en GE durante los ejercicios de caminata y running (3, 6, 7, 9, 12). El running resulta en un mayor GE que la caminata de la misma distancia independientemente del género, y los hombres tienen un mayor GE que las mujeres independientemente del modo de ejercicio. Aunque en los estudios antes citados el GE fue medido en base a la masa corporal, pocos investigadores examinaron el impacto de la composición corporal, específicamente masa libre de grasa (MLG), en el GE durante el running y la caminata.

Así, el propósito de este estudio fue determinar el efecto de la composición corporal en el GE de la caminata de 1 milla versus el running de 1 milla en hombres y mujeres. El gasto energético fue expresado en calorías totales por milla (kcal·mi⁻¹), calorías por unidad de MC (kcal·kgMC⁻¹) y calorías por unidad de MLG (kcal·kgMLG⁻¹).

MÉTODOS

Sujetos

Un total de 164 sujetos (81 hombres, 83 mujeres) en un rango de edad de 18 a 30 años participaron en este estudio. Los sujetos fueron seleccionados de cursos de pregrado y posgrado de la Universidad de Bloomsburg. Antes de la prueba, cada sujeto completó un Cuestionario de Preparación de Actividad Física (PARQ) y un consentimiento informado que fue aprobado por el Comité de Revisión Institucional de la Universidad de Bloomsburg.

Composición Corporal

Se tomó la altura de cada sujeto utilizando un estadiómetro montado en la pared. La masa corporal y la composición corporal se midieron vía análisis de la impedancia bioeléctrica segmentada (SBIA); BC-418; (Tanita Corporation of America, Inc., Arlington Heights, IL) antes de la prueba. Cada sujeto, usando sólo una remera y shorts, permaneció parado sosteniendo los electrodos de mano con los pies descalzos colocados correctamente en los electrodos de contacto del instrumento de SBIA.

Se dieron pautas previas a la prueba para asegurar resultados más exactos al momento de examinar la composición corporal. Las pautas incluyeron: (a) no hacer ejercicio físico dentro de las 12 horas anteriores a la prueba programada; (b) no comer ni tomar dentro de las 2 horas anteriores a la prueba; (c) vaciar la vejiga dentro de los 30 min previos a la prueba; (d) no consumir alcohol dentro de las 48 horas previas a la prueba; y (e) no ingerir diuréticos dentro de los 7 días previos a la prueba.

Protocolo Experimental

Las pruebas de la caminata y la carrera acontecieron durante la misma sesión que duró aproximadamente 60 min. La caminata precedió a la carrera para todos los sujetos con el objeto de causar la interrupción mínima en el GE. Antes de la prueba de la carrera, se dio un período de descanso de 10-min aproximadamente para asegurar que todos los valores fisiológicos volviesen a cero. Todas las pruebas fueron realizadas en una cinta caminadora Quinton Q-Stress (Cardiac Science Corporation, Bothell, WA).

El consumo de oxígeno (VO₂) y la relación de intercambio respiratorio (RIR) se determinaron por calorimetría indirecta utilizando el Sistema de Medición Metabólica Parvo Medics True One 2400 (Parvo Medics, Sandy, Utah), que también se usó para calcular el GE (kilocalorías). La frecuencia cardíaca se registró al final de cada minuto utilizando un Monitor de Frecuencia Cardíaca Polar (Polar Electro, Inc., Lake Success, NY).

Hubo un período de calentamiento de 3-min durante el cual los sujetos caminaron a 1.7 mi·hr⁻¹ a grado 0%. Luego, la velocidad se incrementó a la velocidad auto-seleccionada de los sujetos. La relación de intercambio respiratorio se monitoreó para asegurar un valor de < 1.0 para mantener un nivel submáximo de intensidad del ejercicio durante la sesión. El promedio de velocidad para la caminata fue de 3.1 + 0.3 mi·hr⁻¹. El promedio de velocidad para la carrera fue de 5.4 + 0.5 mi·hr⁻¹. Los índices del esfuerzo percibido se monitorearon durante toda la caminata y la carrera utilizando la escala del Índice del Esfuerzo Percibido OMNI (11).

Análisis Estadísticos

Los datos fueron analizados utilizando SPSS 22.0 para Windows (SPSS, Inc., Chicago, IL) y Sigma-Plot 12.5 (Systat Software, Inc., San Jose, CA). Se utilizó un análisis de varianza de medidas repetidas bidireccional (ANOVA) para determinar si había diferencias significativas entre las variables independientes [velocidad (caminata y carrera) y género (hombres y mujeres)] y si acontecía alguna interacción entre variables independientes. El nivel de significancia se estableció en P<0.05. Todos los resultados están registrados como la media + DE. Además, los coeficientes de correlación se utilizaron para determinar la relación entre MC, MLG, y GE.

RESULTADOS

Las características generales mostraron que los hombres eran más altos, tenían mayor MC y MLG, y un IMC más alto comparados con las mujeres. Las mujeres tenían un porcentaje mayor de MC y MG (Tabla 1). Las velocidades de la cinta caminadora de la caminata de 1 milla y la carrera de 1 milla, y los tiempos de ejecución fueron similares entre los hombres y las mujeres (Tabla 2). Como se esperaba, el estado constante VO₂, la RIR, la frecuencia cardíaca, y el IEP fueron mayores (P<0.001) durante la carrera comparados con la caminata para ambos, hombres y mujeres (Tabla 2). Durante la carrera de 1 milla, los hombres demostraron un promedio mayor de valores de VO₂ mientras que las mujeres tuvieron valores más altos en la frecuencia cardíaca (Tabla 2).

Tabla 1. Características de los Participantes.

	Mujeres (n = 83)		Hombres (n = 81)	
	Media ± DE	Rango	Media ± DE	Rango
Edad (años)	20.6 ± 1.5	18 - 27	20.9 ± 1.5	18 - 24
Altura (cm)	161.2 ± 12.8	60.9 - 177	175.7 ± 13.4*	71 - 199
Masa Corporal (kg)	61.1 ± 8.1	43.3 - 83.8	81.3 ± 10.6*	62.3 - 113.1
IMC (kg·m⁻²)	23.1 ± 2.5	17.8 - 29.4	26.1 ± 3.6*	20 - 44.7
Grasa Corporal (%)	23.9 ± 5.5	10.3 - 35.8	15.1 ± 5.2*	4.7 - 36.1
Masa Grasa (kg)	14.9 ± 4.9	4.7 - 28.9	12.6 ± 5.8	3.2 - 40.8
Masa Libre de Grasas (kg)	46.2 ± 4.5	37.2 - 59.1	68.7 ± 7.1*	53.3 - 90.2

Todos los valores son promedio + DE. *Significativo (P<0.001) comparado con las mujeres.

Tabla 2. Datos de Ejercicio durante la Caminata y el Running.

	Velocidad Cinta Caminadora	Tiempo	VO ₂	RIR	FC	OMNI IEP
	mi·hr ⁻¹	min	ml·kg ⁻¹ ·min ⁻¹		latidos·min ⁻¹	Total
Mujeres (n = 83)						
Caminata de 1 milla	3.1 ± 0.3	19:22 ± 1:42	14.0 ± 2.6	.84 ± .05	117 ± 15	1.2 ± 1.1
Carrera de 1 milla	5.4 ± 0.5*	11:13 ± 1:00*	1.6 ± 4.1*	.92 ± .05*	173 ± 15*	3.6 ± 2.2*
Hombres (n = 81)						
Caminata de 1 milla	3.2 ± 0.4	18:57 ± 2:03	14.9 ± 3.2	.86 ± .06	114 ± 17	1.5 ± 1.3
Carrera de 1 milla	5.4 ± 0.5*	11:17 ± 0.58*	34.0 ± 3.9**	.92 ± .04*	165 ± 17**	3.5 ± 1.8*

Todos los valores son promedio + DE. VO₂, consumo de oxígeno; RIR, relación de intercambio respiratorio, FC, Frecuencia Cardíaca. *Significativamente (P<0.001) diferente comparado con la caminata de 1 milla; #Significativamente (P<0.05) diferente comparado con las mujeres.

Los datos del gasto energético para mujeres y hombres durante la caminata y la carrera se muestran en la Tabla 3. La carrera de 1 milla resultó en un mayor GE total (kcal·mi⁻¹) y un mayor GE (kcal·min⁻¹) para las mujeres (24.9 kcal y 5.2 kcal·min⁻¹) y los hombres (36.5 kcal y 7.1 kcal·min⁻¹) comparado con la caminata. Cuando el GE se expresó en relación a la MC y la MLG, el running resultó en un gasto calórico mayor que la caminata. Es interesante saber que la diferencia promedio en el GE entre caminata y carrera expresada en relación a la MC o MLG fue igual para ambos géneros (~0.5 kcal·kg⁻¹). La diferencia entre mujeres y hombres para el GE total para la caminata fue de 28.0 + 7.0 kcal y de 39.8 ± 8.3 kcal para la carrera (Tabla 3). La diferencia entre mujeres y hombres para el GE en la caminata fue de 1.5 ± 1.4 kcal·min⁻¹ y de 3.6 ± 8.9 kcal·min⁻¹ en la carrera (Tabla 3). Cuando el GE se expresó relativo a la MLG, las mujeres gastaron más (P<0.05) calorías que los hombres durante la caminata y el running (Tabla 3).

Tabla 3. Comparación de los Datos de Gasto Energético (GE) para Mujeres y Hombres.

	Caminata de 1 Milla	Carrera de 1 Milla	Diferencia
Mujeres (n = 83)			
GET(kcal·mi⁻¹)	80.3 ± 10.6	105.1 ± 14.9*	24.8 ± 4.3
GE(kcal·min⁻¹)	4.3 ± 1.0	9.4 ± 1.4*	5.1 ± 0.4
GE_{MC}(kcal·kg_{MC}⁻¹)	1.33 ± 0.17	1.72 ± 0.15*	0.4 ± 0.02
GE_{MLG}(kcal·kg_{MLG}⁻¹)	1.74 ± 0.20	2.28 ± 0.25*	0.5 ± 0.05
Hombres (n = 81)			
GET(kcal·mi⁻¹)	108.3 ± 17.6*	144.9 ± 23.2**	36.6 ± 5.6
GE (kcal·min⁻¹)	5.8 ± 1.4*	12.9 ± 2.2**	7.1 ± 0.08
GE_{MC}(kcal·kg_{MC}⁻¹)	1.34 ± 0.16	1.79 ± 0.20**	0.5 ± 0.04
GE_{MLG}(kcal·kg_{MLG}⁻¹)	1.57 ± 0.19*	2.10 ± 0.24**	0.5 ± 0.05

Todos los valores son promedio + DE. GET= Gasto Energético Total; MC= Masa Corporal; MLG= Masa Libre de Grasa. *Significativamente (P<0.001) diferente comparado a la caminata de 1 milla; #Significativamente (P<0.05) diferente comparado con las mujeres.

La correlación entre MC y el GE total para caminata y carrera de 1 milla fue significativa ($P < 0.001$) para ambos, hombres ($r = 0.71$ y 0.80 , respectivamente) y mujeres ($r = 0.58$ y 0.79 , respectivamente, Figura 1a y 1b). La correlación entre la MLG y el GE total (kcal) para caminata y carrera de 1 milla fue significativa ($P < 0.001$) para ambos, hombres ($r = 0.69$ y 0.68 , respectivamente) y mujeres ($r = 0.55$ y 0.63 , respectivamente, Figura 2a y 2b).

a) GET para la Caminata de 1 Milla (kcal)
 $GET_{Mujeres} = 33.746 + (0.762 * MC_{Mujeres})$
Mujeres
Hombres
 $GET_{Hombres} = 12.155 + (1.183 * MC_{Hombres})$

b) GET para la Carrera de 1 Milla (kcal)
 $GET_{Mujeres} = 16.360 + (1.454 * MC_{Mujeres})$
Mujeres
Hombres
 $GET_{Hombres} = 2.950 + (1.745 * MC_{Hombres})$
Masa Corporal (kg)

Figura 1. La relación Entre el Gasto Energético Total (GET) y la Masa Corporal (MC) para (a) la Caminata de 1 Milla; y (b) la Carrera de 1 Milla en Mujeres y Hombres.

a) GET para la Caminata de 1 Milla (kcal)
 $GET_{Mujeres} = 20.843 + (1.843 * MLG_{Mujeres})$
Mujeres
Hombres
 $GET_{Hombres} = -10.032 + (1.723 * MLG_{Hombres})$

b) GET para la Carrera de 1 Milla (kcal)
 $GET_{Mujeres} = 9.501 + (2.071 * MLG_{Mujeres})$
Mujeres
Hombres
 $GET_{Hombres} = -9.320 + (2.245 * MLG_{Hombres})$
Masa Libre de Grasa (kg)

Figura 2. La relación Entre el Gasto Energético Total (GET) y la Masa Libre de Grasa (MLG) para (a) la Caminata de 1 Milla; y (b) la Carrera de 1 Milla en Mujeres y Hombres.

DISCUSIÓN

El propósito de este estudio fue determinar el efecto de la composición corporal en el GE de la caminata versus la carrera de 1 milla en hombres y mujeres. De acuerdo con investigaciones previas (3-5, 7, 9, 12), nuestros datos confirman que la carrera de 1 milla resulta en un mayor GE que la caminata en hombres (+36.5 kcal) y mujeres (+24.9 kcal).

El ACSM publicó ecuaciones de predicción para la determinación del GE durante la caminata y el running (1). Utilizando velocidades promedio, tiempos y MC de este estudio, se calcularon, para la comparación, los valores de GE predichos para

caminata y carrera en hombres y mujeres. Las ecuaciones de la caminata predijeron que el GE para las mujeres es de 69 kcal·mi⁻¹ y para hombres de 93 kcal·mi⁻¹ comparado con los valores actuales de 80.3 ± 10.6 kcal·mi⁻¹ y 108.3 ± 17.6 kcal·mi⁻¹. Loftin y sus colegas (9) registraron valores de GE promedio de caminata de 1 milla de 103.1 kcal en 11 hombres de peso normal y 81.1 kcal en 8 mujeres de peso normal. Además, valores de GE promedio de caminata de 1 milla en hombres y mujeres de 88.6 ± 13.9 kcal y 81.3 ± 4.2 kcal también han sido previamente registrados en la bibliografía, convertidos a partir de kJ (12).

Las ecuaciones del ACSM para el running, que predijeron un GE de 109 kcal·mi⁻¹ para las mujeres y 145 kcal·mi⁻¹ para los hombres fueron similares a las medidas actuales de 105.1 ± 14.9 kcal·mi⁻¹ para las mujeres y 144.9 ± 23.2 kcal·mi⁻¹ para los hombres. Loftin y sus colegas (9) registraron que 10 mujeres corredoras de maratón gastaron 91.7 kcal y 10 hombres corredores de maratón gastaron 106.9 kcal al correr 1 milla. De forma similar, Wilkin y sus colegas (12), registraron que en 30 participantes (15 mujeres y 15 hombres) durante una carrera de 1 milla, las mujeres gastaron 96.6 ± 13.6 kcal·mi⁻¹ y los hombres 128.6 ± 21.6 kcal·mi⁻¹, convertidos a partir de kJ, respectivamente.

Al compararlos con las mujeres, los hombres tuvieron un mayor GE por milla aún cuando la velocidad de la cinta caminadora y las duraciones de los ejercicios fueron similares entre los grupos. Más específicamente, el total del GE para los hombres excedió al de las mujeres por 28 kcal para la caminata y 40 kcal para la carrera. En promedio, los hombres eran 20 kg más pesados que las mujeres en este estudio. Claramente, la MC adicional de los hombres necesitó un mayor GE absoluto independientemente de si estaban caminando o corriendo. Curiosamente, las mujeres en este estudio hubiesen tenido que caminar 6:30 min adicionales o correr 4:12 min adicionales para poder igualar el GE de 1 milla de los hombres. Cuando el GE se expresó en relación a la MC, las diferencias de género fueron atenuadas para la caminata (1.34 ± 0.17 vs. 1.33 ± 0.17 kcal·kgMC⁻¹, P>0.05) y la carrera (1.79 ± 0.20 vs. 1.72 ± 0.15 kcal·kgMC⁻¹, P = 0.017) para los hombres y las mujeres, respectivamente.

Para examinar el efecto de la composición corporal, seguimos examinando el GE en relación a la MLG (GEMLG) de cada sujeto. Las mujeres demostraron un mayor GEMLG comparadas con los hombres, independientemente de la intensidad (caminata: 1.74 ± 0.2 kcal·kgMC⁻¹ vs. 1.57 ± 0.19 kcal·kgMC⁻¹ y carrera: 2.28 ± 0.25 kcal·kgMC⁻¹ vs. 2.10 ± 0.24 kcal·kgMC⁻¹). De forma similar, Loftin y sus colegas (9) registraron que después de una caminata de 1 milla, los valores de GEMLG fueron de 1.64 kcal·kgMC⁻¹ y 1.82 kcal·kgMC⁻¹ en hombres y mujeres, respectivamente. En el presente estudio, los hombres eran delgados con un promedio de grasa corporal del 15% mientras las mujeres promediaban un 24%. Al cubrir 1 milla, los hombres transportaron menos tejido no metabólico (MG) y fueron más económicos como se demostró por el GEMLG más bajo comparado con las mujeres.

Para el mantenimiento de la salud se recomienda que los adultos gasten aproximadamente 1000 kcal·sem⁻¹ en ejercicio de intensidad moderada y aproximadamente 2200 kcal·sem⁻¹ para pérdida de peso y mantenimiento (10). De acuerdo a nuestros datos, para cubrir la recomendación de 1000 kcal·sem⁻¹, las mujeres necesitarían realizar 246:01 ± 42:4 min y los hombres 179:90 ± 38:4 min de caminata. Para gastar 2200 kcal, las mujeres necesitarían caminar 541:10 ± 93:20 min y los hombres 395:45 ± 84:30 min. Para igualar el mismo GE que la carrera de 1 milla, nuestros sujetos necesitarían caminar aproximadamente 6 min adicionales (mujeres = 5:46 min, hombres = 6:18 min) más allá de su tiempo en la caminata de 1 milla.

Se ha demostrado previamente **(4-6, 9, 12)** y apoyado por nuestros datos, que individuos con una mayor MC gastan más energía al caminar o correr 1 milla, independientemente del género y la composición corporal. Desde el punto de vista del control de peso, es importante para la salud y el estado físico que los profesionales reconozcan que el GE requerido para una distancia dada de ejercicio disminuirá a medida que un individuo pierde MC. Así, al utilizar el mismo modo e intensidad de ejercicio, los clientes necesitarán caminar o correr una distancia mayor para alcanzar el mismo gasto calórico que tenían cuando eran más pesados.

Además, se encontró una relación positiva entre la MLG y el GE en el presente estudio. Una investigación anterior ha demostrado que una porción significativa de la reducción total de la MC observada luego de dieta y programas de ejercicio de resistencia es MLG (8). Lo preocupante, como se demostró en la Figura 2, es que las reducciones en MLG impactan negativamente al GE durante la caminata y la carrera. Kraemer et al. (8) descubrió que cuando el ejercicio de resistencia era combinado con restricción alimentaria, los sujetos retuvieron MLG y perdieron casi exclusivamente grasa. Así, los ejercicios de resistencia deberían ser considerados una parte integral de un programa de pérdida de peso para mantener el tejido valioso de MLG metabólicamente activo.

CONCLUSIONES

Los resultados en el presente estudio indican que ambos, hombres y mujeres gastan más energía corriendo 1 milla que caminando 1 milla. Además, los hombres gastan más calorías que las mujeres debido a sus mayores valores de MC. Cuando el GE se examina en relación a la MLG, las mujeres son menos económicas que los hombres (por ejemplo, kcal·kgMC⁻¹ más alto) ya que, en promedio, ellas llevan mayor cantidad de tejido adiposo inactivo. En general, estos resultados proporcionan información importante para los profesionales de la salud y el físico involucrados en la supervisión de programas de control de peso.

AGRADECIMIENTOS

Nos gustaría reconocer de forma agradecida a todos los sujetos por su participación en esta investigación. Esta investigación fue respaldada por Bloomsburg University Graduate Thesis Award (AP) and a Bloomsburg University Margin of Excellence Award (JLA).

Dirección de correo: Joseph L. Andreacci, PhD, Department of Exercise Science, Bloomsburg University, Bloomsburg, PA, USA 17815. Email: jandreac@bloomu.edu

REFERENCIAS

1. American College of Sports Medicine. ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription (2014). Philadelphia: Lippincott, Williams and Wilkins.
2. Donnelly JE, Blair SN, Jakicic JM, Manore MM Rankin JW, Smith, BK. (2009). Appropriate physical activity intervention strategies for weight loss and prevention of weight regain for adults. *Med Sci Sport Exerc.*;41(2):459-471.
3. Falls HB, Humphrey LD. (1976). Energy cost of running and walking in young women. *Med Sci Sport.*;8(1):9-13.
4. Fellingham GW, Roundy ES, Fisher AG, Bryce GR. (1978). Caloric cost of walking and running. *Med Sci Sports.*;10(2):132-136.
5. Greiwe JS, Kohrt WM. (2000). Energy expenditure during walking and running. *J Sports Med Phys Fitness.*;40(4):297-302.
6. Hall C, Figueroa A, Fernhall B, Kanaley JA. (2004). Energy expenditure of walking and running: Comparison with prediction equations. *Med Sci Sports Exerc.*;36(12): 2128-2134.
7. Howley EY, Glover ME. (1974). The caloric costs of running and walking one mile for men and women. *Med Sci Sports.*;8(4):235-237.
8. Kraemer WJ, Volek JS, Clark KL, Gordon SE, Puhl SM, Koziris LP, McBride JM, Triplett-McBride NT, Putakian M, Newton RU, Hakkinen K, Bush JA, Sebastianelli WJ. (1999). Influence of exercise training on physiological and performance changes with weight loss in men. *Med Sci Sports Exerc.*;31(9):1320-1329.
9. Loftin M, Waddell DE, Robinson JH, Owens SG. (2010). Comparison of energy expenditure to walk or run a mile in adult normal weight and overweight men and women. *J Strength Cond Res.*;24(10):2794-2798.
10. National Institutes of Health. (1998). Clinical guidelines on the identification, evaluation, and treatment of overweight and obesity in adults - The evidence report. *Obesity Res.*;6(2):S51-S209.
11. Utter AC, Robertson RJ, Green JM, Suminski RR, McAnulty SR, Nieman DC. (2001). Validation of the Adult OMNI Scale of perceived exertion for walking/running exercise. *Med Sci Sports Exerc.*;33(10):1776-1780.
12. Wilkin LD, Cheryl A, Haddock BL. (2012). Energy expenditure comparison between walking and running in average fitness individuals. *J Strength Cond Res.*;26(4):1039-1044.

Cita Original

Pauley, A., Dixon, C. B., Rawson, E. S., McConnell, T. R., & Andreacci, J. L. (2016). The Impact of Body Composition on Energy Expenditure during Walking and Running in Young Adults. *Journal of Exercise Physiology Online* 19(1) 66-76

Versión Digital