

Monograph

# Un Incremento Moderado en el Recuento de Pasos Semanales Mejoró la Función Cardiovascular en Mujeres de Edad Avanzada

Jon K Linderman<sup>1</sup>, Loyd L Laubach<sup>1</sup>, Peter W Hovey<sup>2</sup> y Kimber Porter<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Health and Sport Science, University of Dayton, Dayton, OH, Estados Unidos.

<sup>2</sup>Department of Mathematics, University of Dayton, Dayton, OH, Estados Unidos.

## RESUMEN

La actividad física (AF) a menudo se cuantifica, contando los pasos con un podómetro. Sin embargo pocos estudios, han evaluado el uso de podómetros para cuantificar un aumento en la actividad física luego de una intervención de ejercicio en mujeres de edad avanzada. El propósito del presente trabajo fue estudiar los cambios en la función cardiovascular y las actividades de la vida diaria (ADLs) luego de una intervención diseñada para aumentar la actividad física diaria en 2000 pasos.día<sup>-1</sup>. Mujeres con un nivel de actividad modesto, participaron voluntariamente en este estudio y fueron asignadas a un grupo que realizó una intervención (E=20), o a un grupo control (C=10). La función cardiovascular fue evaluada a través del test de caminata de 6 minutos (6MWT), mientras que las ADLs fueron analizadas a través de la prueba "sentarse y levantarse de la silla" (*chair stand test*) y el "test de ida y vuelta" (*up and go test*). El grupo E presentó un incremento en la cantidad de pasos de aproximadamente 1300.semana<sup>-1</sup>, al final de las ocho semanas del período experimental; y la función cardiovascular (6MWT) aumentó 3,4%. Si bien la modesta intervención que empleamos alcanzó sólo el 93% de su objetivo deseado para mejorar la actividad física, la mayor cantidad de pasos diarios produjeron un aumento en la función cardiovascular. En conjunto, los resultados indican que la modesta intervención para estimular la AF en las mujeres de edad avanzada, fue beneficiosa para mejorar la salud cardiovascular.

**Palabras Clave:** envejecimiento, VO<sub>2</sub> máx, actividades de la vida diaria, podómetro

## INTRODUCCION

En 2005, según el Centro de Control y Prevención de Enfermedades, entre 38 y 44% de los adultos americanos de 55 años o mayores, no cumplen con las recomendaciones de actividad física (AF) establecidas por CDC/ACSM (1). Las investigaciones han establecido claramente una asociación positiva entre los niveles de AF y la salud (2). Caminar es un modo simple y popular de realizar AF de baja a moderada intensidad, fácilmente disponible para la mayoría de la población. La cuantificación de la AF a través de la caminata, se ha realizado mediante podómetros (3). Aunque los podómetros no evalúan la intensidad de la caminata directamente, la cuantificación de los pasos ha sido utilizada para determinar el volumen de actividad física. Además Tudor-Locke y Bassett (3) desarrollaron una clasificación de las actividades relacionadas al estilo de vida en función del volumen de caminata (pasos.día<sup>-1</sup>). Los autores clasificaron como

sedentarios a quienes presentaban un volumen  $<5000$  pasos.día<sup>-1</sup>, poco activos a quienes realizaban 5000 a 7500 pasos.día<sup>-1</sup>, algo activos con 7500 a 9999 pasos.día<sup>-1</sup>, activos a 10000 a 12499 pasos.día<sup>-1</sup>, y muy activos a quienes realizaban  $\geq 12500$  pasos.día<sup>-1</sup> (3).

Lamentablemente, a medida que el individuo envejece, el volumen medio de caminata disminuye (4), junto con una disminución en la masa magra corporal y con un aumento en la obesidad. Estos dos cambios en la composición corporal están asociados con un mayor riesgo de presentar enfermedad cardiovascular. Los individuos obesos realizan en promedio  $\sim 2000$  pasos.día<sup>-1</sup> menos que los individuos delgados (4). Este volumen de actividad equivale aproximadamente a una milla (1,6 km) o 15 a 20 minutos de caminata y el gasto de energía asociado con estos 2000 pasos representa 80 a 100 kcal, dependiendo de la masa corporal de los sujetos.

También se sabe que las mujeres tienen mayores probabilidades estadísticas de presentar obesidad que los hombres (5), lo que sugiere que la AF diaria, puede ser aun más importante para las mujeres que para los varones al momento de alcanzar o mantener el peso corporal ideal (6). El propósito del presente estudio fue prescribir un aumento en la AF de 2000 pasos.día<sup>-1</sup> para un grupo de mujeres mayores de 59 años de edad durante un período de ocho semanas. El incremento en el recuento de pasos fue monitoreado con un podómetro y los cambios en la función cardiovascular, composición corporal y actividades de la vida diaria fueron evaluados antes (pre) y después (post) de la intervención. Nuestra hipótesis fue que un aumento de 2000 pasos.día<sup>-1</sup> durante un período de ocho semanas, produciría una mejora en la salud cardiovascular de las mujeres de edad avanzada, que realizan una actividad física modesta.

## MÉTODOS

---

### Sujetos

La muestra de voluntarias estuvo integrada por 30 mujeres modestamente activas que eran docentes, personal, alumnas o egresadas de la Universidad de Dayton, o ciudadanas de Dayton, OH, comunidad involucrada en un programa de caminatas establecido por el Programa de Bienestar del Personal Docente de la Universidad de Dayton. Las participantes habían elegido voluntariamente formar parte de este programa. Podían participar mujeres de 59 años o mayores. El criterio de exclusión incluyó, tener un índice de masa corporal (IMC)  $>40$  kg.m<sup>-2</sup>, tener presión arterial en reposo  $>160/100$  mm Hg, y poseer limitaciones ortopédicas para caminar (2). Las 30 participantes eran aparentemente saludables. Para participar debieron presentar un certificado médico.

Cada una completó una encuesta de antecedentes de salud y una encuesta de aptitud física. Todos los procedimientos fueron revisados y aprobados por el Comité de Revisión Institucional de la Universidad de Dayton, y todas las participantes firmaron un formulario de consentimiento informado antes de que se realizaran las primeras mediciones. Luego de la medición inicial (valores en la línea de base), las participantes fueron asignadas al azar ya sea, a un grupo que realizó una intervención práctica (E=20) o, a un grupo control, que no realizó ninguna intervención (C=10).

### Procedimientos

Las participantes arribaron al laboratorio para que se les realizaran las mediciones correspondientes a la línea de base dos semanas antes de la intervención. Se obtuvieron los siguientes datos: Presión arterial en reposo, peso corporal, talla, índice de masa corporal (IMC), porcentaje de grasa corporal, capacidad cardiorrespiratoria (distancia recorrida en un test de caminata de seis minutos), fuerza del tren inferior del cuerpo (test de sentarse y levantarse de la silla durante 30 segundos), movilidad física (test de ida y vuelta) y cantidad de pasos promedio realizados por día al inicio del estudio.

La medición de las presiones sanguíneas sistólica y diastólica, se realizó luego de un período de descanso de 10-minutos con un esfigmomanómetro de mercurio. El peso corporal se obtuvo con las participantes vestidas con la mínima cantidad de ropa (*Life Measurement Instruments, Concord, CA, CA*) y la talla fue determinada con una precisión del orden del mm. Luego con la altura y peso se calculó el IMC. La composición corporal fue determinada mediante pletismografía de desplazamiento de aire (*Bod Pod; Life Measurement Instruments, Concord, CA*), siguiendo los procedimientos recomendados por el fabricante (7). Para transformar la densidad en porcentaje de grasa corporal se utilizó la ecuación de Siri (8).

Para medir la capacidad cardiorrespiratoria de las participantes, las mismas realizaron un test de caminata de seis minutos (6MWT) (9). Se ha informado que este test esta relacionado con el VO<sub>2</sub> máx. en diferentes poblaciones, entre las que se incluyen los ancianos (9) y pacientes con enfermedad pulmonar (10). A cada participante se le colocó un monitor de frecuencia cardíaca y realizó el 6MWT independientemente de las otras participantes. El protocolo establece que los

sujetos deben caminar a un ritmo elegido por ellos mismos durante seis minutos. La comunicación con cada participante se realizó a través de la misma señal verbal cuando era señalado cada minuto. Cada participante caminó alrededor de una pista cubierta, libre de obstáculos, de 50 pies (15 m) de largo. Al completar una vuelta, las participantes debían depositar una varilla en un recipiente. Al final de los seis minutos, se solicitó a las participantes que se detuvieran. Luego el administrador de la prueba debía contar las varillas y medir la distancia restante a la línea de salida. El suelo estaba marcado con cintas que señalaban la distancia en la misma. La evaluación se realizó dos veces con por lo menos 12 horas entre los tests. Para todas las participantes se consideró el valor más alto.

La fuerza del tren inferior se determinó a través de un test de sentarse y levantarse de la silla durante 30 segundos (11). Cada participante debió levantarse de la silla tantas veces como le fuera posible en 30 segundos. Las participantes comenzaron la prueba sentadas en el medio de la silla (16,5 pulgadas = 41 cm) con la espalda recta y los pies apoyados en el suelo. Debían mantener los brazos cruzados por las muñecas y sostenerlos contra el pecho durante toda la prueba. Con la señal de inicio, se largaba el cronómetro, y las participantes debían ponerse de pie completamente, y luego volver a la posición de sentado, tantas veces como les fuera posible en 30 segundos. La silla tenía una altura de 16,5 pulgadas y no poseía apoya brazos. Para mantener la estabilidad y la seguridad, la silla fue colocada contra la pared (11).

La agilidad física fue determinada a través del test de ida y vuelta (12). Se solicitó a las participantes que se pusieran de pie, caminaran 16 pies (5 m), y se sentaran nuevamente lo más rápido posible. Las participantes comenzaban sentadas, en una silla apoyada contra la pared. A la orden de uno de los investigadores, debían pararse de la silla, caminar 8 pies (2,5m) hasta un cono, darse vuelta, regresar a la silla y sentarse. El evaluador actuaba como controlador, listo para ayudar a la participante en caso de que perdiera el equilibrio. El cronómetro comenzaba cuando el evaluador gritaba "va" y se detenía cuando la participante se sentaba completamente. Cada participante realizó la prueba dos veces. El tiempo más bajo alcanzado fue el que se consideró para cada participante.

Dos semanas antes de la intervención de caminata, se solicitó a las participantes que se colocaran un podómetro *Yamax SW-200* (*Yamax, Tokoyo, Japón*) durante todo el día y registraran el volumen de pasos realizados al final del día. Se ha comprobado que el podómetro arroja un volumen de pasos confiable tanto en estudios clínicos como en estudios de campo (13). Fue colocado con un cinturón, en el centro del muslo. Luego de siete días, las participantes debían comunicar por teléfono o vía correo electrónico, sus recuentos de pasos diarios al administrador de la prueba. El administrador de la prueba computó el recuento promedio de pasos diarios obtenido al comienzo del estudio (línea de base) para cada participante.

## **Intervención**

Las participantes fueron distribuidas al azar entre un grupo que realizó la intervención experimental (E) y un grupo control (C). Al grupo de E se le fijó el objetivo de incrementar el recuento de pasos diarios en 2000 pasos.día<sup>-1</sup> al final de las ocho semanas de participación en el estudio. Al principio de cada semana, las participantes eran notificadas de su meta individual de pasos diarios durante esa semana. El recuento promedio de pasos diarios se determinaba aumentando 250 pasos.día<sup>-1</sup> la cantidad de pasos en la línea de base pre-intervención cada semana. Al final de las ocho semanas, el promedio del recuento de pasos diarios debía ser 2000 pasos mayor que el valor de la línea de base. Al final del período de intervención de ocho semanas, se realizaron las evaluaciones post-test, siguiendo los mismos procedimientos descriptos para la línea de base.

## **Análisis Estadísticos**

Los datos fueron analizados utilizando un Modelo Lineal General (*SPSS; Statistical Package for the Social Sciences version 16.0*). Las diferencias significativas en las medias se determinaron a través de un test-t ( $p < 0,05$ ). Las variables analizadas fueron las siguientes: Peso corporal, IMC, porcentaje de grasa corporal, presión arterial sistólica en reposo, presión arterial diastólica, distancia caminada en seis minutos (6MWT), el número de veces que completaron el test de levantarse y sentarse durante 30 segundos, y el tiempo para recorrer 16 pies (5m).

Se determinó la correlación entre el mayor volumen de pasos y los cambios en la composición corporal, aptitud cardiorespiratoria y actividades de la vida diaria (ADLs).

# **RESULTADOS**

Al final de la intervención de ocho semanas, las 30 participantes que cumplieron con las evaluaciones iniciales (línea de base) permanecían en la prueba post-intervención, lo que significó un índice de adherencia del 100%. Por lo tanto, se informaron los resultados de las 30 participantes, con 20 de ellas en el grupo experimental (E) y 10 en el grupo control (el

C). No se observaron diferencias significativas en las mediciones realizadas inicialmente (en la línea de base) entre los grupos (Tabla 1).

Variable	Experimental Pre (n=20)	Experimental Post (n=20)	Control Pre (n=10)	Control Post (n=10)
Edad (años)	63,9±4,1	63,9±4,1	64,9±4,1	64,9±4,1
Talla (cm)	160,7±6,7	160,7±6,7	158,8±5,5	158,8±5,5
Masa (kg)	68,9±10,0	68,6±9,6	64,8±12,0	64,6±12,2
Índice de Masa Corporal (kg·m <sup>-2</sup> )	26,8±4,8	26,7±4,5	25,6±3,7	25,5±3,8
% de Grasa Corporal	43,8±5,9	43,5±6,2	41,0±4,7	40,9±4,6
Presión Sanguínea Sistólica (mm Hg)	123,0±10,4	124,1±11,2	116,1±5,6	113,4±10,9
Presión Sanguínea Diastólica (mmHg)	80,5±7,9	79,7±8,7	77,4±4,6	77,2±5,5
Test de Caminata de 6 min (m)	565,1±46,2	584,9±44,6 *	603,1±42,3	609,5±63,5
Test de sentarse y levantarse de la silla (repeticiones)	12,9±2,7	14,3±1,7 *	13,6±2,0	16,4±3,9 *
Test de ida y vuelta de 5 m (s)	5,8±0,9	5,3±0,6 *	5,8±0,9	5,1±0,6 *
Recuento promedio de pasos realizados diariamente	8098,0±2186,7	9372,3±2799,0	8604,7±2273,6	9147,1±2107,7

**Tabla 1.** Características de los sujetos antes (Pre) y después (Post) de la intervención. Los valores se presentan en forma de Media±DS. \* Presenta diferencias significativas con los valores iniciales (línea de base) ( $p<0,05$ ).

Según los valores medios de la cantidad de pasos diarios al comienzo del estudio y al finalizar el mismo, las mujeres que participaron fueron clasificadas dentro de la categoría “algo activas” (8097 vs. 8604 pasos.día<sup>-1</sup>; para E y C, respectivamente) (4). Las participantes del grupo E alcanzaron 93% del valor de incremento de pasos fijado como meta de 2000 pasos.día<sup>-1</sup> (8097 vs. 9372 pasos.día<sup>-1</sup>; pre- y post-intervención, respectivamente) (Figura 1), lo que representa un 15,7% de aumento en la actividad física diaria. Las participantes del grupo control (C) aumentaron el recuento de pasos diarios aproximadamente 6% (8,604 vs. 9147; pre- y post-intervención, respectivamente), pero este aumento sólo fue evidente en la última semana (Figura 1).

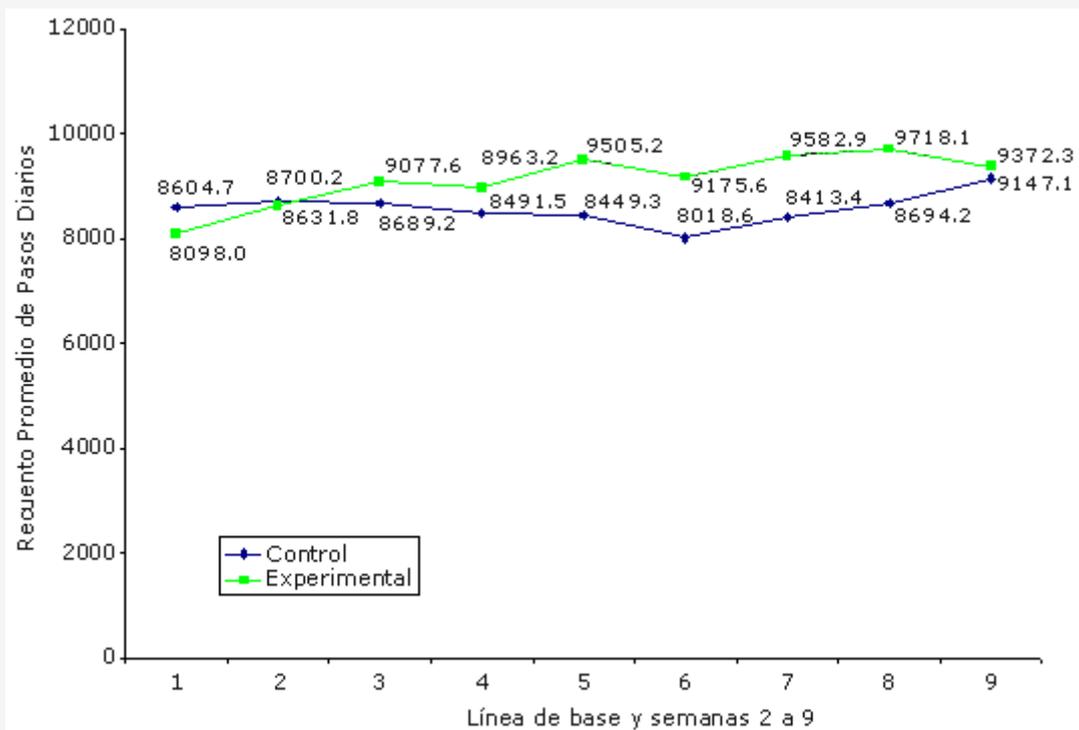
El test 6MWT, una medida de la función cardiovascular, reveló una mejora significativa en el grupo E ( $p<0,05$ ; Tabla 1). Las participantes del grupo de E demostraron un 3,5% de aumento en la distancia caminada durante el test 6MWT luego de ocho semanas (565,1 ± 46,2 vs. 584,9 ± 44,6 m; pre- y post-intervención, respectivamente). A partir del test 6MWT, se observó que las participantes de ambos grupos (E y C) tenían una mayor aptitud cardiovascular que otras mujeres su misma edad (9).

Las mujeres en el grupo E empezaron el estudio en el percentil 65 y aumentaron al percentil 75, mientras que el grupo C permaneció alrededor del percentil 75, antes y después de la intervención (14).

Las participantes de ambos grupos (E y C) presentaron mejoras significativas en ADLs ( $p<0,05$ ; Tabla 1). La magnitud del cambio en la fuerza (test de sentarse y levantarse de la silla) y agilidad (test de ida y vuelta de 5 m) fue similar en ambos grupos

## DISCUSION

El propósito principal de este estudio fue determinar si una intervención modesta, específicamente una meta semanal para aumentar la actividad física (AF) determinada a partir de un aumento en el recuento de pasos, mejoraría el rendimiento funcional en mujeres de edad avanzada. Aunque las participantes no alcanzaron completamente la meta establecida, un aumento de ~1300 pasos a lo largo de un período de ocho semanas mejoró la función cardiovascular, y respalda los resultados de la “Encuesta Colorado en Movimiento” (*Colorado on the move survey*) (4) así como los del estudio *INCHANTI* (15). Considerando la mejora en la función cardiovascular y la mínima inversión de tiempo, para los investigadores, estos resultados deberían ser tenidos en cuenta por los especialistas relacionados al bienestar.



**Figura 1.** Recuento promedio de pasos realizados por semana en los grupos Control (C) y Experimental (E). Los valores se presentan en forma de Media±DS.

Los numerosos estudios previos indican que los podómetros son una herramienta efectiva para monitorear la AF (15-17). Más aún, los individuos más activos, tal como se determina por el uso de podómetros, son más delgados y tienen menor riesgo de presentar factores de riesgo de enfermedad cardiovascular (CVD) como la hipertensión (16).

Cuando se utilizan como herramientas en los estudios de intervención para fijar metas cuyo objetivo es aumentar la AF, el uso de podómetros ha provocado una disminución en la masa corporal y en la presión arterial (6). Hultquist y colegas también han informado retención de altos niveles de AF, en un estudio de seguimiento de un año con sujetos que portaron podómetros luego de una intervención de cuatro semanas para aumentar la AF (17). Los podómetros son una herramienta eficaz para supervisar la AF con y sin intervención y proveen un estímulo para alentar una mayor AF.

Los estudios previos han demostrado que la disminución de la AF con la edad, puede ser una causa del aumento de peso que se produce al envejecer (4, 5, 18). El aumento en la masa corporal probablemente es el resultado de la disminución en el gasto de energía (EE) provocado por una disminución en la actividad física asociada a la edad. Se ha demostrado que el contador de pasos YAMAX refleja el EE relacionado a la actividad física en los niños (19), pero según informes recibidos, subestimaría el EE en las mujeres adultas (20). En término medio, las participantes de este estudio fueron clasificadas como “algo activas” sobre la base del recuento de pasos por semana y el IMC (Tabla 1). Nuestros resultados, tanto los obtenidos antes como después de la intervención, indican que las mujeres con un menor recuento promedio de pasos diarios, tienen mayor probabilidad de tener un mayor IMC ( $r=-0,461$  y  $-0,473$ , pre- y post-intervención, respectivamente). La encuesta *Statewide* de Colorado arrojó resultados similares, que indican que los participantes obesos, tal como se determinara por el IMC, tenían una mayor probabilidad de realizar la menor cantidad de pasos por día (4). Aunque las participantes de la presente investigación no presentaron disminuciones significativas en la masa corporal, IMC, o grasa corporal (Tabla1), es probable que estos cambios en la composición corporal se hubieran observado con un período de intervención más largo.

Nuestras determinaciones sobre las ADLs mejoraron en ambos grupos (Tabla 1). La razón de esta mejora no está completamente clara. Sin embargo, ambos grupos fueron evaluados pre- y post-intervención y eran conscientes de que estaban participando en un estudio de actividad física y bienestar. Las participantes que fueron seleccionadas también formaban parte de un programa de caminatas.

Aunque el grupo C no presentó aumentos en el test 6MWT, sí presentó un aumento en el recuento de pasos al final del período de intervención de ocho semanas. Estas observaciones sugieren que las participantes eran conscientes de que estaban siendo monitoreadas, y aunque no recibieron ninguna instrucción con respecto al aumento en la AF, queda claro,

que hacia el fin del estudio habían aumentado su actividad. Esta conclusión se evidencia por un aumento en los recuentos de pasos (pre vs. post) de aproximadamente 6% en el grupo C. Sin embargo, sólo el grupo E aumentó la cantidad de pasos en una magnitud suficiente para aumentar 6MWT. Sólo aquellas participantes a quienes se les fijó la meta de aumentar la AF, mejoraron la función cardiovascular.

Una de las limitaciones del presente estudio fue el uso del 6MWT como medida objetiva de una mejor función cardiovascular. En general, se piensa que el VO<sub>2</sub> máx. es la mejor medida objetiva de la función cardiovascular. Debido a la edad de las participantes, los investigadores decidieron utilizar el 6MWT que presentaba menos riesgo y era más fácil de administrar, que un test de ejercicio máximo incremental. Las investigaciones previas indican una correlación significativa entre el test 6MWT y el VO<sub>2</sub> máx. o VO<sub>2</sub> pico en los sujetos ancianos (70-85 años de edad;  $r=0,47$ ) y sujetos con enfermedad pulmonar ( $r=0,79$ ), y esta correlación es mucho más alta ( $r=0,87$ ) cuando se incluyen factores tales como el peso y la frecuencia cardíaca (9). Esta investigación no tuvo como objetivo medir o estimar el VO<sub>2</sub> máx. a partir del 6MWT, si no que más bien supervisar el cambio en la función cardiovascular a través de esta prueba.

## Conclusiones

En conjunto, los resultados de la presente investigación indican que la intervención (es decir, un aumento en la cantidad de pasos semanales) aumentó la AF y mejoró la función cardiovascular.

Es importante destacar que aunque las participantes no lograron alcanzar totalmente la meta de realizar mayor cantidad de pasos, la intervención proporcionó un estímulo de entrenamiento moderado, que produjo una mejora en la capacidad de trabajo de las participantes. Estos resultados son especialmente alentadores, dada la mínima inversión de tiempo de los investigadores para estimular un aumento en la actividad física de las participantes.

## Agradecimientos

Los autores desean agradecer al Dr. Noel Hayden por su asistencia técnica en la recolección de los datos experimentales y a la Dra. Jayne por su colaboración con el procesamiento estadístico.

## Dirección para Envío de Correspondencia

Jon K. Linderman, PhD. Department of Health and Sport Science University of Dayton, Dayton, OH, USA, 45469-1210. Teléfono (937) 229-4207; Fax: (937)229-4244; Correo electrónico: jonlinderman@udayton.edu

## REFERENCIAS

1. Haskell W. L., Lee I. M., Pate R. R., Powell K. E., Blair S. N., Franklin B. A., Macera C. A., Heath G. W., Thompson P. D., Bauman A (2007). Physical activity and public health: Updated recommendations for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Med Sci Sports Exer* 39: 1423-1434
2. Nelson M. E., Rejeski W. J., Blair S. N., Duncan P. W., Judge J. O., King A. C., Macera C. A., Castaneda-Sceppa C (2007). Physical activity and public health in older adults: Recommendation from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Med Sci Sports Exerc*; 39:1435-1445
3. Tudor Locke C., Bassett Jr. D. R (2004). How many steps/day are enough? Preliminary indices for public health. *Sports Med*; 34:1-8
4. Wyatt H. R., Peters J. C., Reed G. W., Barry M., Hill J. O (2005). A Colorado statewide survey of walking and its relation to excessive weight. *Med Sci Sports Exerc*; 37:724-730
5. Poehlman E. T (2000). Physical Activity and Obesity. C. Bouchard (Ed.) *Champaign, IL: Human Kinetics*, 263-278
6. Hultquist C. N., Albright C., Thompson D. L (2005). Comparison of walking recommendations in previously inactive women. *Med Sci Sports Exerc*; 37:676-683
7. Dempster P., Aitkens S (1995). A new air displacement method for the determination of human body composition. *Med Sci Sports Exerc*; 27:1692-1697
8. Siri W. E (1961). Body composition from fluid spaces and density: Analysis of methods. In *Techniques for Measuring Body Composition*, ed. J Brozek and A Henschel, 223-244. Washington, DC: National Academy of Sciences
9. Gremeaux V., Iskandar M., Kervia G., Deley G., Perennou D., Casilas J. M (2008). Comparative analysis of oxygen uptake in elderly subjects performing two walk tests: the six-minute walk test and the 200-m fast walk test. *Clin Rehab* 22:162-168
10. Cahalin L., Pappagianopoulos P., Prevost S., Wain J., Ginns L (1995). The relationship of the 6-min walk test to maximal oxygen consumption in transplant candidates with end-stage lung disease. *Chest* 108:452-459
11. Enright P. L (2003). The six-minute walk test. *Respy Care*; 48:783-785
12. Morrow J. R., Jackson A. W., Disch J. G., Mood D. P (2000). Measurement and Evaluation in Human Performance. 2nd ed. *Champaign, IL: Human Kinetics*

13. Schneider P. L., Crouter S. E., Bassett D. R (2004). Pedometer measures of free-living physical activity: Comparison of 13 models. *Med Sci Sports Exerc*; 36:331-335
14. Rikli R. E., Jones C. J (1999). Functional fitness normative scores for community-residing older adults, ages 60-94. *J Aging Phys Act* 7:162-181
15. Marsh A. P., Miller M. E., Saikin A. M., Rejeski W. J., Hu N., Lauretani F., Bandinelli S., Guralnik J. M., Ferrucci L (2006). Lower extremity strength and power are associated with 400-meter walk time in older adults: the InCHANTI study. *J Gerontol* 61A:1186-1193
16. Bravata D. M., Smith-Spangler C., Sundaram V., Gienger, A. L., Lin N., Lewis R., Stave C. D., Olkin I., Sirard J. R (2007). Using pedometers to increase physical activity and improve health: A systematic review. *J Am Med Assoc*; 298:2296-2304
17. Hultquist C. N., Albright C., Thompson D. L (2007). Changes in walking volume during a one-year follow-up study. *J Exerc Physiol online* 10:24-33
18. Caspersen C. J., Merritt R. K (1992). Trends in physical activity patterns among older adults: the behavioral risk factor surveillance system 1986-1990. *Med Sci Sports Exerc*; 24:S26
19. Ramirez- Marrero F. A., Smith B. A., Sherman W. M., Kirby T. E (2005). Comparison of methods to estimate physical activity and energy expenditure in African American children. *Int J Sports Med*; 26:363-371
20. Sherman W. M., Nagaraja H. N (2000). Comparisons of four methods of estimating physical activity in adult women. *Med Sci Sports Exerc* 32: 1320-1326

### **Cita Original**

Laubach L. L., Porter K. L., Hovey P., Linderman J. A Modest Increase in Weekly Step Counts Improved Cardiovascular Function in Healthy Elderly Women. *JEPonline*; 12 (6): 25-32, 2009.