PubliCE, (PubliCE) 2002

Monograph

Cambios Fisiológicos en Niños de Sexto Grado que Entrenaron para Caminar en la Maratón de Boston

Stella L Volpe[1], Frank N Rife[2], Edward L Melanson[3] y Ann Merritt[1,4]

[1]*University of Massachusetts, Amherst, Department of Nutrition.*
[2]*University of Massachusetts, Amherst, Department of Exercise Science.*
[3]*Colorado University Health Sciences Center, Center for Human Nutrition.*
[4]*Crocker and Marks Meadow Elementary Schools, Amherst, Department of Physical Education.*

RESUMEN

El propósito de este estudio fue valorar si el entrenamiento supervisado de baja intensidad podía mejorar la capacidad aeróbica y la composición corporal en niños de sexto grado. Doce niños de sexto grado entrenaron caminando a aproximadamente el 50% de su frecuencia cardíaca máxima, cuatro a cinco días a la semana durante 12 semanas; comenzando con un promedio de 10 millas/semana e incrementando la distancia hasta aproximadamente 27 millas/semanas (grupo experimental [E]). Seis sujetos de la misma edad fueron voluntarios para servir como controles (grupo control [C]). Las mediciones pre y post entrenamiento incluyeron: talla (cm), peso corporal (kg), sumatoria de pliegues cutáneos tomados en seis sitios (mm), y consumo máximo de oxígeno (VO_2máx, mL/kg/min). También se realizaron registros de la dieta durante tres días previamente, durante y después del entrenamiento para valorar aquellos cambios dietarios que pudieron haber ocurrido durante el estudio. Se observó un incremento significativo ($p<0.05$) en ambos grupos entre las mediciones pre y post entrenamiento de la talla y del peso corporal. También se observó una interacción significativa en la suma de los pliegues cutáneos: en el grupo E se observó una reducción del 10.3% ($p<0.05$) mientras que en el grupo C se observó un incremento del 2.3% ($p<0.05$). No se observaron diferencias significativas entre los grupos en el VO_2máx (mL/kg/min) relativo entre las mediciones pre y post entrenamiento. El grupo C consumió una cantidad significativamente mayor de kilojules totales (11,577±3883 [C]; 7431±2523 [E]) y mayores gramos totales de carbohidratos (392±403 [C]; 227±48 [E]) y grasas (93±97 [C]; 62±29 [E])) que el grupo E post entrenamiento. El grupo C también consumió mas gramos totales de proteínas que el grupo E en la medición pre entrenamiento (95±99 [C]; 74±21 [E]). En conclusión, el entrenamiento de caminata provocó una reducción significativa en la suma de los pliegues cutáneos sin provocar cambios significativos en el VO_2máx. Además, no se observaron cambios dietarios en el grupo experimental como resultado del entrenamiento.

Palabras Clave: niños, ejercicio de baja intensidad, entrenamiento de caminata

INTRODUCCION

A pesar del actual conocimiento, todavía hay un gran porcentaje de la población de jóvenes que no participan en actividades físicas regulares (SGRPAH, 1996; USDHHS, 2000). Solo la mitad de los individuos de entre 12 y 21 años participan con frecuencia en actividades físicas vigorosas, y un cuarto de esta población reportó que no participa en

ningún tipo de actividad física (Sgrpah, 1996). El Departamento de Salud y Servicios Humanos de EE.UU. reportó en 1999 que solo el 65% de los adolescentes realiza la cantidad recomendada de actividad física.

La American Heart Association (1992) ha listado al estilo de vida sedentario como un factor de riesgo de enfermedad coronaria que puede ser modificado. Debido a que el proceso de la aterosclerosis se inicia en etapas tempranas de la vida (Rowland, 2001), es importante que a edades tempranas se implementen hábitos apropiados de dieta y de ejercicio. Se ha reportado que los niños con buena aptitud física tienen menores presiones sanguíneas y mejores niveles de lipoproteínas séricas que los niños que no realizan ejercicios (Sallis et al, 1998). La actividad física es también importante en el manejo de la obesidad en los niños (Becque et al., 1988; Epstein et al., 1985a; 1985b).

Los programas de ejercicios de baja intensidad (50% al 60% de la frecuencia cardíaca máxima estimada [220-edad]) se están volviendo una forma popular de ejercicio para todos los individuos y se han incluido como recomendación a partir de dos conferencias de consenso (NIH, 1996; Sallis and Patrick, 1994). Las personas tienden a disfrutar aquellas actividades aeróbicas de baja intensidad, y parecen cumplir más con estos tipos de programas en oposición a los programas de alta intensidad. Además, la tasa de lesiones es menor con actividades de baja intensidad. Sin embargo, la mayoría de los estudios de entrenamiento se han concentrado en los adultos (Malina, 1995), y hay pocos datos acerca de los efectos del ejercicio de baja intensidad sobre los cambios fisiológicos en niños (Rowland et al, 1991).

Una actividad de baja intensidad, tal como caminar, puede ser una forma atractiva de actividad física regular para la población joven. Si se estimula a los niños para que caminen con objetivos específicos como resultados (e.g., caminar 10 millas), es posible que los niños no perciban la actividad como una tarea pesada. Este tipo de actividad física puede resultar en el mantenimiento de un estilo de vida activo desde la niñez hasta la adultez. Por ello, el propósito de este estudio fue valorar los cambios fisiológicos en niños de sexto grado (11 a 12 años de edad) quienes realizaron un programa de entrenamiento de caminata de baja intensidad y alto volumen, con el objetivo de caminar el recorrido de la Maratón de Boston en un período de dos días.

METODOS

Sujetos

Previamente a la participación en el estudio, se obtuvo el permiso del Comité de Revisión de Sujetos Humanos de la Universidad de Massachusetts. Se requirió que los padres y los niños firmaran una forma de consentimiento (los niños estuvieron de acuerdo) y el médico personal de cada niño dio el permiso médico. Los sujetos fueron voluntarios (11.3 ± 0.5 años de edad [grupo de ejercicio E] y 11.5 ±0.55 años [grupo control, C]) pertenecientes a dos escuelas primarias de Amherst, Massachusetts. El grupo experimental estuvo compuesto por los niños de una escuela primaria y el grupo control estuvo compuesto por niños de una escuela diferente de Amherst, Massachusetts. Esto se debió a que el profesor de la escuela a la que pertenecía el grupo experimental fue la persona que implementó el programa de entrenamiento. En el grupo experimental había siete varones y cinco mujeres, mientras que en el grupo control había tres varones y tres mujeres. Todos los sujetos eran caucásicos. Aunque el grupo control no entrenó para caminar la maratón de Boston, los sujetos de este grupo eran relativamente activos en otros deportes, como lo eran los sujetos del grupo experimental. Por lo tanto, antes del entrenamiento ambos grupos tenían niveles similares de actividad física. Ambos grupos fueron instruidos para que no cambiaran sus hábitos de actividad física durante el estudio, y esto tuvo el propósito de minimizar cualquier efecto de confusión que otra actividad pudiera tener sobre los resultados del estudio (además del cambio principal del entrenamiento para la maratón de Boston [solo el grupo experimental]). La discusión acerca de la continuidad con las actividades normales (además del entrenamiento de caminata en el grupo experimental) se llevó a cabo tanto con los niños como con sus padres.

Régimen de Entrenamiento

El estudio fue llevado a cabo en un período de 12 semanas. El entrenamiento comenzó en enero y la Maratón de Boston se realizó en abril del mismo año. El profesor de educación física de uno de los colegios primarios fue el que entrenó a los sujetos. El régimen de entrenamiento de los sujetos fue específico y fue cuidadosamente planeado y monitoreado por el profesor de educación física (Tabla 1). Este régimen particular de entrenamiento fue elegido debido a que el profesor de educación física utilizó previamente un protocolo similar de entrenamiento, en niños de la misma edad, y estos niños fueron capaces de completar el recorrido de la maratón de Boston en dos días.

Semana	Millas/Semana	4 Días/Semana † (millas/día)	5 Días/semana † (millas/día)
1 a 2	10	2.5	2
3 a 4	12	3	2.4
5 a 7	16	4	3.2
8	17	4.3	3.4
9	22	5.5	4.4
10 a 11	27	6.8	5.4
12	19*	4.8	3.8

Tabla 1. *Protocolo de entrenamiento de los niños que entrenaron para caminar la maratón de Boston. † La cantidad de días por semana dependió de las condiciones climáticas. * puesta a punto la semana previa a la maratón de Boston*

Mediciones de la Frecuencia Cardíaca y de la Actividad Física

Una vez por semana, uno de los técnicos involucrados en el estudio realizó mediciones de la frecuencia cardíaca y de los niveles de actividad física durante la sesión de entrenamiento. Aunque fueron varios los técnicos que valoraron la frecuencia cardíaca y los niveles de actividad física durante las sesiones de entrenamiento en cada semana, todos fueron entrenados por el investigador principal acerca de cómo valorar apropiadamente estas variables y cada técnico práctico en el laboratorio antes de realizar las mediciones en el campo. La frecuencia cardíaca fue medida periódicamente (comúnmente tres veces), durante cada sesión de entrenamiento palpando la arteria radial durante 10 segundos. Se calculó la frecuencia cardíaca promedio para cada sesión de entrenamiento y se la registró como la frecuencia cardíaca de ese día. En nivel de actividad física se estimó utilizando el acelerómetro CALTRACTM (Hemokinetics, Inc., Madison, WI). El CALTRACTM ha tenido una alta correlación con el consumo de oxígeno (r = 0.68 a 0.74) y parece "ser adecuado para estudios del nivel de actividad de grupos" (Pambianco et al., 1990). El instrumento fue colocado en el pantalón/short de cada niño en el lado de la cadera derecha. Esta medición se obtuvo una vez por semana para cuantificar la cantidad de actividad realizada por el grupo experimental durante las sesiones de entrenamiento. Todos los sujetos (grupo experimental y control) también utilizaron el CALTRACTM durante una semana, previo al entrenamiento, para establecer los niveles promedio de actividad de cada niño. Se les requirió a los niños que utilizaran el CALTRACTM durante todo el día, excepto cuando se duchaban, nadaban y dormían.

Mediciones Antropométricas

Todas las mediciones dependientes fueron obtenidas pre entrenamiento y después de las 12 semanas de entrenamiento de caminata. El peso corporal fue medido en una balanza calibrada con una precisión de 0.5 kg (Continental Scale Corporation, Bridgeview, IL). La talla fue medida con una precisión de 0.05 m utilizando un estadiómetro. Los pliegues cutáneos fueron medidos utilizando calibres Lange (10 g/mm de presión constante; Cambridge Scientific Industries, Inc., Cambridge, MD) por los mismos técnicos entrenados en los siguientes sitios, todos medidos en el lado derecho del cuerpo: tricipital, escapular, suprailíaco, abdominal, muslo y pantorrilla. Se utilizó la media de tres mediciones para calcular la suma de los pliegues.

Consumo Máximo de Oxígeno

El consumo máximo de oxígeno (VO_2máx) fue medido utilizando un test progresivo, continuo de caminata llevado a cabo en una cinta motorizada. Cada sujeto fue primero familiarizado acerca de cómo utilizar la cinta apropiadamente e instruido acerca de la utilización apropiada de las señas de las manos. Además se le enseñó a cada sujeto a utilizar la escala de esfuerzo percibido de Borg (RPE) (escala de 6 a 20 puntos). Se ha reportado que el RPE es una referencia útil para valorar el esfuerzo percibido por los niños durante el ejercicio (Williams et al, 1991). Cada sujeto realizó una entrada en calor de 10 minutos sobre la cinta. Durante el período de entrada en calor, se les pidió a los sujetos que eligieran la velocidad a la cual consideraba que podría caminar por aproximadamente 15 minutos. La misma velocidad de la cinta fue utilizada para la evaluación post entrenamiento. Se les instruyó a los sujetos para que caminaran hasta el agotamiento. El test comenzó con una inclinación de 0º, y se incrementó en 2.5% cada dos minutos hasta que el sujeto diera la señal de finalizar con el test. El consumo de oxígeno fue medido directamente cada 30 segundos utilizando analizadores de oxígeno y dióxido de carbono Ametek con interfase de computadora (Ametek Division, Pittsburgh, PA) y utilizando un medidor de gas seco Rayfield (Chicago, IL). Un programa de computadora (VO_2 Plus, Exeter Research, Brentwood, NH) calculó el VO_2 y el índice de intercambio respiratorio (RER). La frecuencia cardíaca fue monitoreada a cada minuto del test utilizando un dispositivo de monitoreo Vantage (Polar Electro Company, Finland).

Los criterios utilizados para detectar el VO_2máx fueron los siguientes: una estabilización del VO_2 a pesar del incremento en la carga; un RER mayor de 1.0; o si el sujeto no podía continuar con el ejercicio. Si se alcanzaba un o más de estos criterios, se consideró un test válido. Cuando los sujetos alcanzaban el VO_2máx, se les retiraba la boquilla, y los sujetos realizaban una vuelta a la calma con una velocidad menor hasta que su frecuencia cardíaca estuviera por debajo de los 120 latidos por minuto.

Registro de la Dieta de Tres Días

Se realizaron registros de la dieta durante tres días, previamente, durante y luego del entrenamiento, con el propósito de valorar cualquier posible cambio dietario que ocurriera con el entrenamiento. Los niños y los padres fueron instruidos para que anotaran todas las comidas, bebidas y suplementos que los niños consumieran durante dos días de la semana y durante un día del fin de semana. Los registros dietarios fueron revisados con cada sujeto en cada momento de manera que los investigadores tuvieran la certeza de que cada ítem listado fuera entendible. Los análisis dietarios fueron llevados a cabo utilizando el programa Nutritionist III (Version 5.0, released 1987; N-squared Computing Analytic Software, Silverton, Oregon).

Análisis Estadísticos

Se utilizó el análisis de varianza (ANOVA) para mediciones repetidas, para valorar los cambios en el tiempo en todas las variables, utilizando el factor intra sujeto (pre vs. post entrenamiento) y dos factores inter sujeto (sexo y grupo de entrenamiento) (Statistical Program for the Social Sciences [SPSS] version 9.0 for Windows statistical software). Para ubicar las diferencias específicas se utilizó el análisis post hoc de Tukey. El nivel de significancia fue establecido a priori como $p<0.05$. Todos los datos están expresados como medias ± desvío estándar (DE).

RESULTADOS

Mediciones de la Frecuencia Cardíaca y de la Actividad

No se observaron diferencias significativas en los kilojules promedio (kJ)/día, medidos con el CALTRACTM, gastados por cada grupo antes del entrenamiento (grupo experimental = 1962 ± 439 kJ/día [469±105 kilocalorías {kcals}/día]; grupo control = 2209±96 kJ/día [528±23 kcals/día]). Sin embargo, estos resultados son solo de 7 de los 12 sujetos del grupo experimental y de 4 de los 6 sujetos del grupo control, los cuales utilizaron apropiadamente el CALTRAC™ durante 7 días completos antes del estudio. El bajo gasto de kJ pudo deberse a dos cosas: 1) no contamos con los datos de toda la muestra, y 2) aunque los sujetos fueron instruidos para que utilizaran el CALTRAC™ durante todo el día en la semana pre entrenamiento, estos pudieron utilizarlo solo durante ciertos momentos del día.

El gasto promedio estimado diario de kJ por los niños del grupo experimental durante cada sesión de entrenamiento, valorado por medio del CALTRAC™, fue de 1063 ± 218 kJ (254 ±52 kcals). El rango fue de 678 kJ (162 kcals) (semana 4 de entrenamiento) a 1322 kJ (316 kcals) (semana 6 de entrenamiento) por día. La frecuencia cardíaca promedio de los niños durante la actividad fue de 105 ±8 latidos por minuto, con un rango de 94 (semana 2 de entrenamiento) a 115 (semana 4 de entrenamiento) latidos por minuto. Por lo tanto, la intensidad promedio de entrenamiento fue de aproximadamente 50% de la frecuencia cardíaca máxima, confirmando que fue un programa de entrenamiento de baja intensidad.

Mediciones Antropométricas

Los cambios observados en la talla y en el peso corporal se presentan en la Tabla 2. Aunque no se observaron diferencias significativas entre los grupos en las mediciones pre entrenamiento de cualquiera de las variables, ambos grupos mostraron un incremento significativo ($p<0.05$) desde la medición pre a la medición post en la talla y en el peso corporal. Hubo una interacción significativa ($p<0.05$) en la suma de los pliegues cutáneos (Tabla 2). Los análisis post hoc revelaron que el grupo experimental tuvo una reducción significativa (10.5%) ($p<0.05$) en la suma de los pliegues cutáneos, mientras que el grupo control mostró un incremento no significativo (2.3%) en la suma de los pliegues.

	Talla (m)	Peso Corporal (kg)	BMI ($kg.m^{-2}$)	Pliegues Cutáneos* (mm)
Grupo Ejercicio				
Pre - entrenamiento	1.5 (0.05)	44.0 (5.7)	19.4 (2.0)	83.2 (22.7)
Post - entrenamiento	1.5 (0.06)**	45.2 (6.0)**	19.5 (2.0)	74.6 (21.4) †
Grupo control				
Pre - entrenamiento	1.5 (0.08)	39.5 (6.7)	17.4 (1.7)	60.0 (15.8)
Post - entrenamiento	1.5 (0.08)**	40.0 (7.3)**	17.4 (1.7)	61.4 (16.7)

Tabla 2. *Talla, peso corporal, índice de masa corporal (BMI) y suma de los pliegues cutáneos para el grupo ejercicio y para el grupo control. Los valores son medias (DE). Nota: en ambos grupos se utilizó la nomenclatura "pre entrenamiento" y "post entrenamiento" para indicar pre y post evaluación, sin embargo, el grupo control no entrenó. Debido a que se redondearon las cifras los valores de las tallas parecen ser similares, sin embargo se observaron cambios significativos en el tiempo. * Suma total de los pliegues cutáneos (tricipital, subescapular, suprailíaco, abdominal, muslo, y pantorrilla). ** p<0.05 en comparación con los valore pre entrenamiento para ambos grupos combinados.*

Datos de la Evaluación del Ejercicio

Los datos acerca del tiempo total de ejercicio en cinta, la frecuencia cardíaca máxima, el RPE, el índice de intercambio respiratorio (RER) y del VO_2máx, se muestran en la Tabla 3. Todos los sujetos cumplieron con al menos dos de los tres criterios establecidos para la determinación del VO_2máx. Aunque el grupo control tuvo un VO_2máx relativo (ml/kg/min) significativamente mayor en la evaluación pre entrenamiento, no se observaron diferencias significativas entre los grupos en el VO_2máx relativo (mL/kg/min) a lo largo del tiempo (p=0.12). Los varones tuvieron valores de VO_2máx mayores que las mujeres tanto en la evaluación pre (p = 0.0011) como en la evaluación post (p = 0.00045). Además, en la evaluación pre entrenamiento, las mujeres del grupo control tuvieron un VO_2máx relativo significativamente mayor que las mujeres del grupo experimental (p = 0.028). No obstante, el grupo experimental tuvo un incremento significativo en el tiempo del test entre las mediciones pre y post, mientras que en el grupo control el cambio no fue significativo. Sin embargo, la significancia de este incremento pudo deberse simplemente al mayor número de sujetos en el grupo experimental, ya que ambos grupos incrementaron de manera similar el tiempo del test. Además, el RPE fue significativamente mas bajo tanto en la evaluación pre como en la evaluación post en el grupo experimental en comparación con el grupo control, implicando que el entrenamiento tuvo un efecto positivo, el cual no estuvo directamente indicado por el consumo de oxígeno. Además, no se observaron diferencias significativas entre los metros promedio por segundo (m/s) sobre la cinta entre los dos grupos o a lo largo del tiempo (4184 y 4249 m/s [2.60 y 2.64 MPH] para el grupo experimental y control, respectivamente). Por último, aunque no fue una medición resultante de este estudio, los niños del grupo experimental completaron el recorrido de la maratón de Boston, 26.2 millas, en dos días (lo cual era su objetivo).

	Tiempo en Cinta (min)	Frecuencia Cardíaca Máxima (L/min)	RPE	RER	VO_2max (ml/kg/min)
Grupo Ejercicio					
Pre - Entrenamiento	12.4 (2.4)	200 (10)	17 (2) †	1.10 (0.05)	45.2 (4.6)
Post – Entrenamiento	13.6 (2.4) *	200 (8)	16 (2) †	1.10 (0.05)	47.6 (5.7)
Grupo Control					
Pre - Entrenamiento	13.5 (2.0)	193 (12)	19 (1)	1.10 (0.04)	49.0 (2.6)
Post – Entrenamiento	14.5 (1.2)	192 (9)	18 (1)	1.10 (0.04)	48.5 (3.9)

Tabla 3. *Tiempo en cinta, frecuencia cardíaca máxima, RPE y RER para los grupos ejercicio y control. Los datos son medias (DE). L/min = latidos por minuto, RPE = índice de esfuerzo percibido (escala de Borg, 6 a 20); RER = índice de intercambio respiratorio. Nota: en ambos grupos se utilizó la nomenclatura "pre entrenamiento" y "post entrenamiento" para indicar pre y post evaluación, sin embargo, el grupo control no entrenó. *p<0.05 en comparación con los valores pre entrenamiento. † p<0.05 en comparación con el grupo control en cada punto del tiempo.*

Ingesta Dietaria

Los resultados de los análisis dietarios se presentan en la Tabla 4. Ninguno de los sujetos pudo completar los registros dietarios para los tres puntos del tiempo durante el curso del estudio. Los registros dietarios indicaron que, en luego del entrenamiento, el grupo control estaba consumiendo una cantidad significativamente mayor de kJ, y de gramos totales de carbohidratos y grasas en comparación con el grupo experimental. Asimismo, el grupo control, antes del entrenamiento, estaba consumiendo significativamente más gramos totales de proteínas que el grupo experimental.

	KJ Totales (KCALS)	CHO totales (g)	Proteínas Totales (g)	Grasas Totales (g)
Grupo Ejercicio				
Pre Entrenamiento (n=10)	8 213 (1 870) [1963 (447)]	270 (51)	74 (21)	67 (24)
Mediado el Entrenamiento (n=7)	7 874 (3 552) [1 882 (849)]	246 (114)	80 (44)	69 (35)
Post Entrenamiento (n = 7)	7 431 (2 523) [1 776 (603)]	227 (48)	82 (53)	62 (29)
Grupo Control				
Pre Entrenamiento (n=6)	9 844 (2 975) [2 353 (711)]	297 (282)	95 (99)*†	91 (91)
Mediado el Entrenamiento (n=3)	9 929 (2 870) [2 373 (686)]	349 (335)	84 (91)	76 (80)
Post Entrenamiento (n=5)	11 577 (3 883) [2 767 (928)]*	392 (403)†	99 (100) †	93 (97)†

Tabla 4. *Ingestas dietarias de los grupos ejercicio y control. Los datos son medias (DE). KJ = kilojules; KCALS = kilo calorías, CHO = carbohidratos. Nota: el tamaño de la muestra es diferente en cada punto del tiempo debido a que no todos los sujetos completaron los registros dietarios de tres días en cada punto del tiempo. *p<0.05 en comparación con el grupo ejercicio en cada punto del tiempo. †p<0.05 en comparación con el consumo de proteínas en la mitad del entrenamiento.*

DISCUSION

El presente estudio fue llevado a cabo para valorar si los niños que entrenan a baja intensidad caminando largas distancias pueden exhibir algún efecto de entrenamiento. Los incrementos que ocurrieron en la talla y en el peso corporal en todos los sujetos se debieron probablemente al crecimiento. Sin embargo, el grupo que se ejercitó pude tener un incremento en la masa magra corporal, mientras que el grupo control pudo haber ganado peso corporal a través del incremento en la masa grasa. Nosotros sugerimos esta posibilidad porque la suma de los pliegues cutáneos mostró una reducción significativa, lo cual puede atribuirse a cambios positivos en la composición corporal. Además, debido a que los niños tenían niveles similares de actividad física antes del entrenamiento y a que no se observaron cambios significativos en al ingesta dietaria a lo largo del estudio en el grupo experimental, los cambios en la suma de pliegues cutáneos pudieron deberse probablemente al programa de ejercicios.

Uno de los objetivos de Healthy People 2010 es “reducir la proporción de niños y adolescentes con sobrepeso o que son obesos” (USDHHS, 2000). Debido a que la obesidad es un factor de riesgo que predispone a numerosas enfermedades, incluyendo enfermedad coronaria, diabetes mellitus, hipertensión, algunos tipos de cáncer, la reducción que reportamos en la suma de los pliegues cutáneos es importante, ya que la realización de ejercicios a una temprana edad puede ayudar a prevenir la obesidad en la adultez, y por lo tanto, reducir el número de personas con enfermedades crónicas en los Estados Unidos. La obesidad durante la adolescencia se correlaciona con la obesidad durante la adultez (Schlicker et al., 1994) y “...no hay dudas acerca de la obesidad durante la adultez provoca un incremento significativo en el riesgo de morbilidad y mortalidad durante la adultez” (Rippe et al, 1992). Se ha mostrado que el ejercicio evita que los adultos vuelvan a ganar peso (NIH, 1998), y por lo tanto, comenzar un programa de ejercicios a temprana edad puede resultar en menores ganancias de peso durante la adolescencia y la adultez, reduciendo la incidencia de obesidad.

Los niños que participan en ejercicios aeróbicos tienen mayores valores de VO_2máx que los niños sedentarios (Kwee and

Wilmore, 1990). Atomi et al (1996) concluyó que la intensidad y la duración de las actividades diarias de los niños correspondientes al 60% del VO_2máx en niños pre adolescentes puede contribuir a incrementar la potencia aeróbica. Tell y Vellar (1998) también reportaron un incremento en la capacidad aeróbica en niños y niñas de entre 10 y 14 años de edad, que se ejercitaron dos a tres veces por semana, durante aproximadamente 30 minutos por sesión. Rowland et al (Rowland and Boyajian, 1995; Rowland et al., 1991) han reportado incrementos en el VO_2máx tanto en adolescentes obesos como niños y adolescentes no obesos que entrenaron tres veces por semana durante 11 a 12 semanas. Aunque, en este estudio, no observamos un cambio significativo en la capacidad aeróbica, el grupo experimental mostró un ligero incremento en el VO_2máx, mientras que el grupo control mostró una ligera declinación; sin embargo, estos cambios no fueron estadísticamente significativos. Debido a que nuestro programa de entrenamiento fue diseñado para ser de baja intensidad; fue poco probable que se produjera un incremento significativo en el VO_2máx, pero podría haber ocurrido si el entrenamiento hubiera sido de mayor duración. No obstante, el tiempo de evaluación en cinta se incrementó en el grupo experimental, indicando que se produjo una mejora en la resistencia, aunque no fue evidente en el VO_2máx. Además, el grupo experimental tuvo un incremento mayor en su gasto energético a lo largo del tiempo debido al entrenamiento de caminata. El incremento en el gasto energético podría resultar en la prevención de la obesidad si la realización de ejercicios continuara durante toda la vida.

La caminata es una forma de ejercicio simple y placentera de la cual toda la familia puede participar, requiere de poca habilidad, y es una actividad que provoca pocas lesiones. Si los niños son positivamente influenciados acerca del ejercicio, estos podrían probablemente adoptar una estilo de vida saludable, y se reduciría su riesgo de sufrir enfermedades coronarias. Además, estos podrían más probablemente continuar ejercitándose durante toda su vida, si disfrutan del ejercicio. Sin embargo, es extremadamente importante que los niños no sean forzados a ejercitarse, ya que esto puede derivar en una actitud negativa hacia el ejercicio, y como consecuencia, en un estilo de vida sedentario en la adultez (Taylor et al, 1999).

Morrow y Freedson (1994) han propuesto varias recomendaciones en su revisión sobre actividad física y aptitud aeróbica en niños y adolescentes. Primero, estos concluyeron que se han llevado a cabo pocas investigaciones que identifiquen la cantidad mínima de actividad física requerida para que los niños y adolescentes obtengan una buena aptitud aeróbica. Estos recomiendan que se lleven a cabo más investigaciones en esta área en particular. Además, sugieren que el "volumen" total de actividad física durante el día puede ser el factor clave que determine la aptitud física de los jóvenes. Malina (1995) afirma que se debe tener la precaución de no tratar a los niños como "adultos en miniatura". El afirma que, "es importante que los programas de educación física y de actividades físicas para niños y jóvenes tengan en cuenta lo que es mejor para su desarrollo físico y comportamental global en lugar de pensar que sería mejor prepararlos para la adultez o tratar a los niños como si fueran adultos" (Malina, 1995).

Por último, con respecto a la ingesta dietaria, el grupo C tuvo una mayor ingesta energética que el grupo E, tanto antes como después del entrenamiento. Esto pudo deberse al hecho de que, previamente al comienzo del entrenamiento, el grupo C era ligeramente, pero no significativamente más activo que el grupo E. Sin embargo, el grupo E fue más activo que el grupo E, luego de realizar el programa de entrenamiento, lo cual no puede explicar la ingesta significativamente mayor de energía por el grupo C, luego del entrenamiento. Aunque los registros dietarios nos dieron una idea general de la ingesta energética, estos no siempre son precisos, por lo tanto, es probable que el grupo C y/o E no haya estimado con precisión su ingesta de energía. Además, no todos los sujetos completaron los registros dietarios en cada punto del tiempo, lo cual pudo haber afectado los resultados.

Conclusiones

A partir de los resultados de este estudio, concluimos que un programa de caminatas de baja intensidad para mejorar la resistencia puede mejorar la composición corporal de niños de entre 11 y 12 años de edad. Estos cambios fueron independientes de cualquier cambio en la talla o en el peso corporal ya que ambos grupos mostraron incrementos en estas variables. Además, el tiempo total en cinta se incrementó significativamente en el grupo que se ejercitó. Se requiere de más investigación para valorar los efectos de programas estructurados de ejercicio en niños. En particular, se requieren de estudios de seguimiento para evaluar si estos niños continúan con el ejercicio a medida a medida que crecen.

Agradecimientos

Los autores quisieran agradecer a los siguientes individuos: Joanne Witek por su dedicación y la idea de realizar este proyecto, a los niños y padres de los colegios Fort River y Leverett, por su persistencia y motivación; Renee Hilmanowski, M.S, Ann F. Maliszewski, PhD, Marissa Newton, B.S., Chris Palmer, M.S Cindy Pell, B.S., y Mike Snyder, B.S. por su sobresaliente asistencia técnica y por su tiempo.

REFERENCIAS

1. American Heart Association (1992). American Heart Association Council on Clinical Cardiology Committee on Exercise and Cardiac Rehabilitation. Statement on exercise: benefits and recommendations for physical activity programs for all Americans: a statement for health professionals. *Circulation 86, 340-344*
2. Atomi, Y., Iwaoka, K., Hatta, K.H., Miyashita, M. and Yamamoto, Y (1986). Daily physical activity levels in preadolescent boys related to VO2max and lactate threshold. *European Journal of Applied Physiology 55, 156-161*
3. Becque, M.D., Katch, V.L., Rocchini, A.P., Marks, C.R. and Moorehead, C (1988). Coronary risk incidence of obese adolescents: reduction by exercise plus diet intervention. *Pediatrics 81, 605-612*
4. Epstein, L.H., Wing, R.R., Koeske, R. and Valoski, A (1985). A comparison of lifestyle exercise, aerobic exercise, and calisthenics on weight loss in obese children. *Behavior Therapy 16, 345-356*
5. Epstein, L.H., Wing, R.R., Penner, B.C. and Kress, M.J (1985). Effect of diet and controlled exercise on weight loss in obese children. *Journal of Pediatrics 107, 358-361*
6. Kwee, A. and Wilmore, J.H (1990). Cardiorespiratory fitness and risk factors in coronary artery disease in 8- to 15-year-old boys. *Pediatric Exercise Science 2, 372-383*
7. Malina, R.M (1995). Physical activity and fitness of children and youth: questions and implications. *Medicine, Exercise, Nutrition and Health 4, 123-135*
8. Morrow, J.R. and Freedson, P.S (1994). Relationship between physical activity and aerobic fitness in adolescents. *Pediatric Exercise Science 6, 315-329*
9. Pambianco, G., Wing, R.R. and Robertson R (1990). Accuracy and reliability of the Caltrac accelerometer for estimating energy expenditure. *Medicine and Science in Sports and Exercise 22, 858-862*
10. NIH (National Institutes of Health) (1996). NIH Consensus development panel on physical activity and cardiovascular health. *Journal of the American Medical Association 276, 241-246*
11. NIH (National Institutes of Health) (1998). Clinical guidelines on the identification, evaluation, and treatment of overweight and obesity in adults: The evidence report. *NIH Publication No. 98-4083, September*
12. Rippe, J.M., Blair, S.N., Freedson, P., Micheli, L.J., Morrow, Jr., J.R., Rate, R., Plowman, S. and Rowland, T (1991). Childhood health and fitness in the United States: current status and future challenges part II of a roundtable discussion at the American College of Sports Medicine, Orlando, Florida, May 30, 1991. *Medicine, Exercise, Nutrition and Health 1, 171-180*
13. Rowland, T.W (2001). The role of physical activity and fitness in children in the prevention of adult cardiovascular disease. *Progress in Pediatric Cardiology, 12, 199-203*
14. Rowland, T.W. and Boyajian, A (1996). Aerobic response to endurance exercise training in children. *Pediatrics 96(4 Pt 1), 654-658*
15. Rowland, T.W., Varzeas, M.R. and Walsh, CA (1991). Aerobic reponses to walking training in sedentary adolescents. *Journal of Adolescent Health 12, 30-34*
16. Sallis, J.F. and Patrick, K (1994). Physical activity guidelines for adolescents: A consensus statement. *Pediatric Exercise Science 6, 302-314*
17. Sallis, J.F., T.L. Patterson, T.L., M.J. Buono, M.J. and Nader, P.R (1988). Relation of cardiovascular fitness and physical activity to cardiovascular disease risk factors in children and adults. *American Journal of Epidemiology 127, 933-941*
18. Schlicker, S.A., Borra, S.T. and Regan, C (1994). The weight and fitness status of United States children. *Nutrition Reviews 52, 11-17*
19. U.S. Dept. of Health and Human Serv; Centers for Disease Ctrl. and Prevention; Nat. Center for Chronic Disease Prev. and Health Promo.; The President s Council on Physical Fit. and Sports (1996). SGRPAH (Surgeon General s Report on Physical Activity and Health). *No Disponible*
20. Taylor, W.C., Blair, S.N., Cummings, S.S., Wun, C.C. and Malina, R.M (1999). Childhood and adolescent physical activity patterns and adult physical activity. *Medicine and Science in Sports and Exercise 31, 118-123*
21. Tell, G.S., and Vellar, O (1988). Physical fitness, physical activity, and cardiovascular disease risk factors in adolescents: the Oslo youth study. *Preventive Medicine 17, 12-24*
22. USDHHS (U.S. Department of Health and Human Services) (2000). Healthy People 2010. *International Medical Publishing, Inc: McLean, VA*
23. Williams, J.G., Eston, R.G. and Stretch, C (1991). Use of the rating of perceived exertion to control exercise intensity in children. *Pediatric Exercise Science 3, 21-27*

Cita Original

Journal of Sports Science and Medicine (2002) 1, 128 □ 135