

Efecto de un programa de actividad física sobre el rendimiento aeróbico y la fuerza de prensión manual en niños

José J. Muros Molina¹, Jaime Morente-Sánchez², Mikel Zabala Díaz²

¹Departamento de Nutrición y Bromatología. ²Departamento de Educación Física y Deportiva. Universidad de Granada.

Recibido: 23.05.2013

Aceptado: 01.10.2013

Resumen

La elevada inactividad física provocada por los nuevos estilos de vida es considerada como uno de los principales problemas de salud pública actuales. Aunque tradicionalmente ha sido la capacidad aeróbica la cualidad física más estudiada en relación con la salud, en estos últimos años está surgiendo la evaluación del estado muscular como otro importante indicador de la salud para todas las fases de la vida. Los objetivos de este estudio han sido analizar el consumo de oxígeno máximo (a través de un test indirecto-incremental máximo) y la fuerza muscular (a través de la fuerza de prensión manual) de escolares granadinos, además de evaluar el efecto que provoca una intervención física extraescolar sobre estos parámetros. Un total de 234 alumnos de diversos colegios de Granada (España) con edades comprendidas entre los 10-12 años participaron en el estudio. La intensidad de actividad física se controló mediante el registro de frecuencia cardiaca, para la estimación del VO_{2max} se utilizó el test Course-Navette y para medir la fuerza muscular se utilizó un dinamómetro manual digital. Se calcularon los estadísticos descriptivos y las diferencias entre variables fueron analizadas mediante la prueba T para muestras independientes y para muestras relacionadas. Los resultados globales mostraron unos niveles de VO_{2max} de $43,49 \pm 3,51$ ml/kg/min. Los valores generales obtenidos para la fuerza en mano dominante fueron de $19,94 \pm 4,07$ kg frente a $18,50 \pm 3,79$ kg obtenidos en mano no dominante. El grupo intervención experimentó mejoras en los valores de VO_{2max} . En cuanto a la fuerza, no se encontraron mejoras estadísticamente significativas. Los resultados del presente estudio mostraron unos niveles óptimos de volumen de oxígeno máximo y de fuerza muscular en la población de escolares granadinos analizada. Del mismo modo, estos datos sugieren la eficacia del programa de intervención de actividad física extraescolar propuesto sobre los parámetros analizados.

Palabras clave:

Rendimiento aeróbico.

Fuerza muscular.

Educación física. Niños.

Effect of a physical activity program on aerobic performance and hand-grip strength in children

Summary

High physical inactivity caused by the new lifestyles is considered as one of the major public health problems. Traditionally, aerobic capacity has been the most studied physical quality in relation to health, but in recent years it is emerging the muscular condition assessment as another important indicator of health for all stages of life. The aims of this study were to analyze the maximum oxygen intake (VO_{2max}) and muscle strength in students from Granada, and to assess the effect of an extracurricular physical activity program on these parameters. A total of 234 students from different schools of Granada (Spain) aged 10-12 years participated in the study. Physical activity was controlled by means of heart rate monitoring. Maximal oxygen uptake (VO_{2max}) was estimated using a 20 meters incremental-maximum shuttle run field test. Hand grip strength was assessed using a dynamometer. Descriptive statistics were calculated. We performed T tests for independent and related samples to compare aerobic capacity and hand grip strength. The results show levels in VO_{2max} of 43.49 ± 3.51 ml/kg/min. The values obtained for the dominant hand strength were 19.94 ± 4.07 kg versus 18.5 ± 3.79 kg obtained for no dominant hand. The intervention group experienced improvements in VO_{2max} values. In terms of strength, significant improvements were not found. Results of this study show optimal levels of VO_{2max} as predictor of aerobic capacity and muscle strength in the school population of Granada analyzed. Similarly, these data suggest the effectiveness of the intervention program proposed school physical activity on the parameters analyzed (aerobic capacity and muscle strength).

Key words:

Cardiorespiratory fitness.

Muscular strength. Physical

education. Children.

Correspondencia: Jaime Morente Sánchez

E-mail: jaimemorente@ugr.es

Introducción

El actual estilo de vida de jóvenes y adolescentes, debido principalmente a los cambios tecnológicos y sociales, ha provocado que exista un alto porcentaje de españoles con un estilo de vida sedentario, y además con una tendencia al cambio muy baja¹. Actualmente la inactividad física es considerada por diversos autores como uno de los principales problemas de salud pública del siglo XXI².

Recientes investigaciones han puesto de manifiesto el interés que tiene conocer el rendimiento aeróbico que posee la persona, siendo éste, una de las cualidades más importantes de la condición física relacionada con la salud³. Tener un nivel medio-alto de esta cualidad disminuye el riesgo de desarrollar enfermedad cardiovascular y aumenta la esperanza de vida en adultos^{4,5}. De la misma forma, una mejora del mismo se asocia directamente con una mejora de la calidad de vida no sólo en personas sanas sino también en personas con cáncer⁶. Esta capacidad está relacionada inversamente con distintos parámetros de salud en jóvenes, como el perfil lipídico, la resistencia a la insulina, la masa grasa, parámetros relacionados con el síndrome metabólico y la resistencia arterial^{7,8}.

Aunque tradicionalmente ha sido el rendimiento aeróbico la cualidad física relacionada con la salud más estudiada, en estos últimos años está surgiendo la evaluación del estado muscular como otro importante indicador de la salud para todas las fases de la vida⁹. Durante la infancia y la adolescencia, el nivel muscular ha sido inversamente relacionado con factores de riesgo de enfermedad cardiovascular¹⁰, además, estos niveles de acondicionamiento muscular durante la adolescencia parecen perdurar en la edad adulta¹¹. Por tanto, el estado muscular en edades tempranas parece tener interés desde el punto de vista de la salud.

El rendimiento aeróbico y la fuerza muscular son por tanto, un importante predictor de morbilidad tanto por factores cardiovasculares como por otras causas^{5,12}. Se ha constatado, a través de estudios longitudinales, que el nivel de condición física que se posee en la vida adulta está condicionado por el nivel de forma física que se tiene en la infancia¹³. Una vez analizada la importancia de estos parámetros, nos planteamos como objetivo de este estudio analizar el rendimiento aeróbico y la fuerza de prensión manual en una muestra de escolares granadinos, así como evaluar los efectos de una intervención física extraescolar sobre los mismos.

Material y métodos

Participantes

Un total de 234 alumnos (123 niños y 111 niñas) de diversos colegios de Granada (España) con edades comprendidas entre los 10-12 años participaron en el estudio. La muestra se dividió en dos grupos, el grupo intervención (GI) compuesto por 30 sujetos (16 niños y 14 niñas) y el grupo control (GC) compuesto por 204 sujetos (107 niños y 97 niñas). Tanto los alumnos pertenecientes al GI como al GC realizaron un pre-test y un post-test de manera voluntaria y respetando el acuerdo sobre ética de investigación de Helsinki. Se solicitó consentimiento informado de los padres o tutores de los niños tanto del GI como del GC. El comité ético de investigación humana de la Universidad de Granada aprobó este estudio.

Diseño

Se trata de un estudio cuasi-experimental longitudinal (pre-post) donde se evaluaron los efectos de un programa de intervención en actividad física sobre la mejora del rendimiento aeróbico y la fuerza. La intervención constó de 45 sesiones de actividad física extraescolar impartidas en 2 sesiones semanales de 60 minutos de duración (excepto la primera semana, en la que la primera sesión se dedicó a explicar el uso de los pulsómetros y a experimentar con ellos). Diez minutos antes de comenzar cada sesión se colocaban los pulsómetros (Polar RS800cx) y se comprobaba que funcionaran correctamente. Las sesiones fueron enfocadas a la mejora del rendimiento aeróbico (incluyendo juegos y ejercicios que mantuviesen a los sujetos en torno al 75% de su frecuencia cardiaca máxima) y de la fuerza muscular (incluyendo juegos y ejercicios con autocargas). El estudio se llevó a cabo en el periodo de enero a junio de 2011.

El desarrollo de las sesiones fue el siguiente:

- Calentamiento (entre 10-15 minutos): en el cual los alumnos realizaban ejercicios de movilidad articular y juegos de activación muscular, incluyendo juegos como el "pilla-pilla". Siendo el objetivo la adaptación progresiva muscular a la parte principal de la sesión mediante ejercicios y juegos de tipo intermitente.
- Parte Principal (entre 35-40 minutos): los alumnos realizaron juegos y ejercicios diseñados para la mejora del rendimiento aeróbico y la fuerza. Las actividades y juegos propuestos consistían en carrera continua, interval training y circuitos donde se realizaban de manera conjunta ejercicios con autocargas, lanzamientos y deportes. Durante estas actividades los pulsómetros fueron programados de manera individual para avisar a cada alumno cuando sus pulsaciones no estuviesen entre el 70 y 80% de su umbral máximo teórico para que, de esta manera, adaptasen la intensidad.
- Vuelta a la Calma (entre 5-10 minutos): el objetivo fue devolver al alumno a su estado fisiológico y psicológico normal por medio de juegos y actividades relajantes con muy bajas exigencias físicas y motoras.

La mayoría de juegos y tareas propuestas fueron juegos competitivos adaptados a la edad de los participantes, lo que sirvió para estimular la intensidad del ejercicio. Todos los juegos y tareas propuestas fueron diseñados y desarrollados por un grupo de expertos en educación y ciencias del deporte, siendo todas las sesiones dirigidas por el mismo supervisor. Esta metodología ha sido puesta en práctica en estudios previos siendo adaptada a la edad de los participantes de este estudio^{14,15}.

Sólo los alumnos que participaron en al menos un 75% de las sesiones fueron incluidos dentro del grupo intervención.

Material

La intensidad de actividad física se controló mediante el registro de frecuencia cardiaca, utilizando para ello pulsómetros Polar RS800cx. Para medir el VO_{2max} se utilizó el test Course-Navette, esta prueba evaluó el rendimiento aeróbico máximo a partir de un test de campo indirecto-incremental-máximo de ida y vuelta de 20 metros¹⁶. El test permite evaluar el rendimiento aeróbico máximo de niños y adolescentes, su objetividad, fiabilidad y validez ha sido demostrada en personas jóvenes¹⁷. El test consiste en correr entre dos líneas separadas 20 m siguiendo

el ritmo que marca el protocolo. La velocidad inicial es de 8,5 km/h y se incrementa 0,5 km/h cada minuto. El test finaliza cuando el sujeto no llega a la línea en dos ocasiones consecutivas cuando lo marca la señal auditiva. Se realizó una prueba previa para la familiarización de los alumnos con el test una semana antes del test inicial.

Para medir la fuerza muscular se utilizó un dinamómetro manual digital (modelo Takei TKK-5401). Los sujetos realizaron la medición en posición bípeda, con el brazo totalmente extendido y evitando el contacto con el tronco. Se valoró la fuerza máxima de prensión manual en ambas manos.

Análisis estadístico

Para el análisis estadístico de los datos se utilizó el paquete estadístico SPSS 17.0. La normalidad de las variables se realizó a través de la prueba de Shapiro-Wilk y la homocedasticidad a través de la prueba de Levene. Tras comprobar que las variables eran normales y las varianzas iguales, se pasó a calcular los estadísticos descriptivos (media y desviación estándar). Las diferencias entre variables fueron analizadas mediante la prueba T para muestras independientes y para muestras relacionadas. El nivel de significación se estableció en 0,05.

Resultados

Los resultados globales mostraron unos niveles de VO_{2max} de $43,49 \pm 3,51$ ml/kg/min. Si agrupamos la muestra según el género observamos como el grupo de los niños obtuvo valores superiores al del grupo de las niñas ($44,27 \pm 3,70$ vs $42,60 \pm 3,03$), siendo estas diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,001$). Los valores generales obtenidos para la fuerza en mano dominante fueron de $19,94 \pm 4,07$ kg frente a $18,50 \pm 3,79$ kg obtenidos en mano no dominante. Si diferenciamos por género, no encontramos diferencias estadísticamente significativas entre niños y niñas en mano dominante ($20,38 \pm 4,11$ vs $19,47 \pm 4,03$) ni en mano no dominante ($19,00 \pm 3,90$ vs $17,97 \pm 3,64$) tal y como se muestra en las Figuras 1 y 2.

La Tabla 1 muestra las diferencias producidas en el VO_{2max} entre el GC y el GI. Los resultados no mostraron diferencias significativas al comparar los pre-test entre ambos grupos, así como tampoco se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre el pre-test y post-test en el GC. En cambio, el GI experimentó mejoras estadísticamente significativas al comparar los resultados del pre-test y post-test ($p < 0,05$).

La Tabla 2 muestra las diferencias producidas en la fuerza de la mano dominante entre el GC y el GI. Los resultados no reflejaron cambios significativos al comparar pre-test y post-test en ninguno de los grupos. En cambio, los resultados mostraron diferencias estadísticamente significativas al comparar los pre-test de ambos grupos ($p < 0,05$), siendo el GC el que mostraba niveles superiores de fuerza ($21,29 \pm 3,99$ vs $17,81 \pm 2,5$). Tras la intervención, no se apreciaron estas diferencias.

La Tabla 3 muestra las diferencias producidas en la fuerza de la mano no dominante entre el GC y el GI. Los resultados no reflejaron cambios significativos al comparar pre-test y post-test en ninguno de los grupos. En cambio, los resultados mostraron diferencias estadísticamente significativas al comparar los pre-test de ambos grupos ($p < 0,05$), siendo el GC el que mostraba niveles superiores de fuerza ($19,52 \pm 3,94$ vs $16,13 \pm 1,85$). Tras la intervención, no se apreciaron estas diferencias.

Figura 1. Valores de VO_{2max} según género.

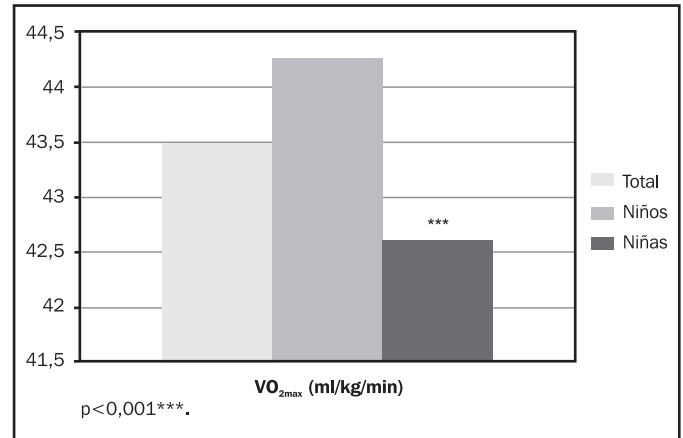
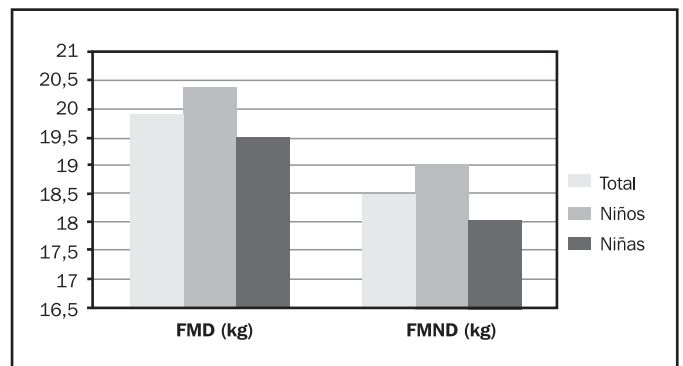


Figura 2. Valores de fuerza en mano dominante y no dominante según género.



FMD: Fuerza en mano dominante; FND: Fuerza en mano no dominante.

Tabla 1. VO_{2max} para el GC y el GI, comparativa entre grupos y entre pre-test y post-test.

	GC (ml/kg/min) \pm DE	GI (ml/kg/min) \pm DE	P Valor
Pre-Test	43,54 \pm 3,59	43,20 \pm 2,94	0,832
Post-Test	43,85 \pm 4,22	45,30 \pm 4,18	0,124
P Valor	0,649	0,019*	

*: $p < 0,05$; GC: Grupo Control; GI: Grupo Intervención.

Tabla 2. Fuerza en mano dominante para el GC y el GI, comparativa entre grupos y entre pre-test y post-test.

	GC kg \pm DE	GI kg \pm DE	P Valor
Pre-Test	21,29 \pm 3,99	17,81 \pm 2,5	0,021*
Post-Test	20,97 \pm 4,48	18,27 \pm 2,66	0,093
P Valor	0,556	0,607	

*: $p < 0,05$; GC: Grupo Control; GI: Grupo Intervención.

Tabla 3. Fuerza en mano no dominante para el GC y el GI, comparativa entre grupos y entre pre-test y post-test.

	GC kg ± DE	GI kg ± DE	P Valor
Pre-Test	19,52 ± 3,94	16,13 ± 1,85	0,029*
Post-Test	18,96 ± 3,46	16,75 ± 2,19	0,087
P Valor	0,382	0,254	

*: p<0,05; GC: Grupo Control; GI: Grupo Intervención.

Discusión

Los principales resultados del presente estudio mostraron la existencia de un nivel óptimo de rendimiento aeróbico y fuerza muscular en la población de 234 escolares granadinos analizados. Del mismo modo, estos datos sugieren la eficacia del programa de intervención de actividad física extraescolar propuesto sobre los parámetros analizados (rendimiento aeróbico y fuerza de prensión manual).

En relación a los valores de VO_{2max} , el grupo FITNESSGRAM del Cooper Institute¹⁸ estima que el umbral de salud cardiovascular para niños con edades inferiores a 14 años es de 38 ml/kg/min. Según estos datos, el grupo de escolares granadinos estudiado mostró una prevalencia de riesgo cardiovascular, según su rendimiento aeróbico (estimada a partir del test Course Navette), del 4,7%. Estos resultados están por debajo de los valores obtenidos en el estudio AVENA¹⁹, que realiza un estudio con una muestra representativa de jóvenes españoles de entre 13 y 18 años, y que muestran una prevalencia de riesgo cardiovascular del 17% para mujeres y 19% para varones.

Respecto a la fuerza muscular, la muestra analizada presentó unos valores similares o superiores a los obtenidos en otros estudios para estas edades²⁰. Estos datos nos indican que poseen un nivel medio-bueno, estando el 1,28% de los sujetos por debajo del percentil 5¹⁹, lo que situaría al sujeto ante un cierto riesgo cardiovascular futuro. Puesto que el nivel de fuerza muscular está asociado al riesgo metabólico en adolescentes^{21,22} podemos considerar que éste está minimizado para la muestra analizada.

Cabe destacar la eficacia del protocolo de intervención de actividad física extraescolar propuesto, ya que consigue optimizar los parámetros analizados con una práctica extraescolar de 2 horas a la semana. A nivel de rendimiento aeróbico se produjo una mejora significativa entre los datos obtenidos en pre-test y post-test. En cuanto a la fuerza muscular, no existieron diferencias significativas entre el pre-test y post-test, aunque tras la intervención, dejaron de ser significativas las diferencias que había inicialmente entre ambos grupos. Ara, et al.²³ llevaron a cabo un estudio longitudinal durante 3 años con una muestra de 42 chicos (8-13 años) demostrando una mejora del nivel de condición física con un programa extracurricular de 3 horas/semana. Casajús, et al.²⁴ con un programa de intervención extraescolar idéntico al anterior pero durante 2 años consigue resultados semejantes con una muestra de 1.068 niños (7-12 años).

Una intervención de una mayor duración hubiera dotado al estudio de una mayor consistencia aunque 6 meses fueron suficientes para conseguir modificaciones en las variables analizadas. Se debe seguir

incidiendo en la mejora de la condición física (rendimiento aeróbico y fuerza), ya que esta mejora puede permitir que los niños minimicen factores de riesgo relacionados con una baja condición física en el futuro como son los relacionados con enfermedad cardiovascular, dislipemias, hipertensión y obesidad^{21,22}.

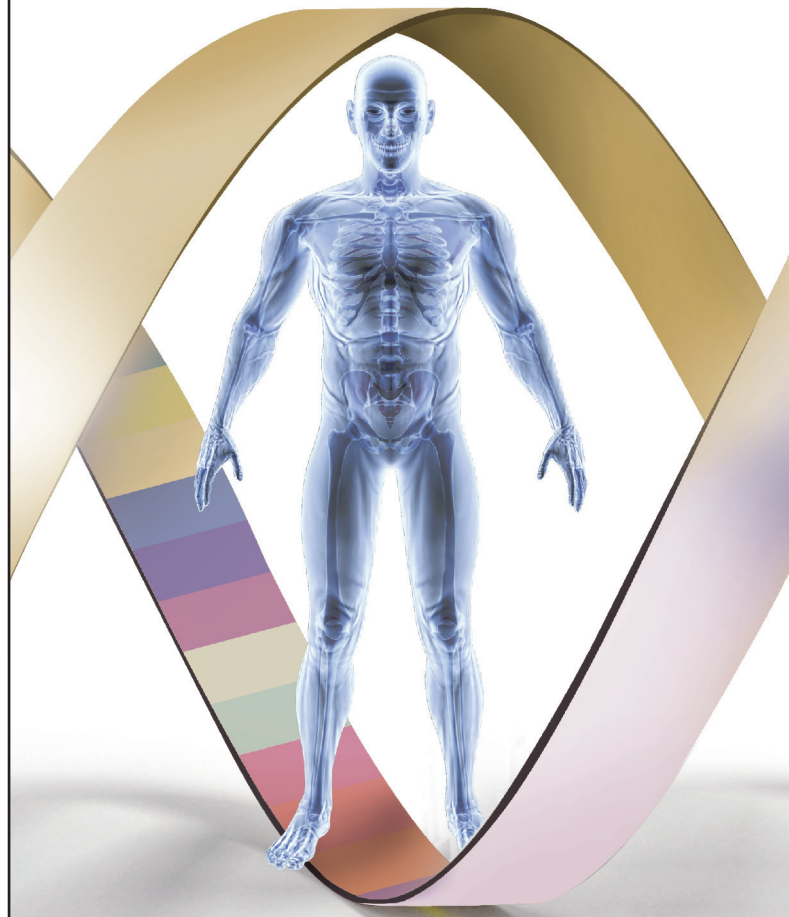
Los resultados del presente estudio mostraron unos niveles óptimos de rendimiento aeróbico, y de fuerza de prensión manual en la población de escolares granadinos analizada. Los datos obtenidos sugieren la eficacia del programa de intervención de actividad física extraescolar propuesto sobre los parámetros analizados. Esta metodología de entrenamiento aeróbico y fuerza podría utilizarse tanto en las clases de educación física como en las actividades extraescolares ofrecidas a los alumnos, ya que es posible una mejora de la capacidad aeróbica además de haber indicios de mejora en la fuerza de prensión manual, estando la mejora de estos parámetros relacionados con una buena salud futura.

Bibliografía

1. Varo JJ, Martínez MA, Sánchez-Villegas A, Martínez JA, De Irala J, Gibney MJ. Attitudes and practices regarding physical activity: Situation in Spain with respect to the rest of Europe. *Aten Primaria*. 2003;31(2):7-86.
2. Blair SN. Physical inactivity: the biggest public health problem of the 21st century. *Br J Sports Med*. 2009;43:1-2.
3. Ramírez-Lechuga J, Femia P, Som A, Muros JJ, Sánchez-Muñoz C, Zabala M. Cardiorespiratory fitness attenuate the health risks associated with obesity in adolescents. *Arch Med Deporte*. 2008;25(128):466.
4. Carnethon MR, Gulati M, Greenland P. Prevalence and cardiovascular disease correlates of low cardiorespiratory fitness in adolescents and adults. *JAMA*. 2005;294:2981-8.
5. LaMonte MJ, Barlow CE, Jurca R, Kampert JB, Church TS, Blair SN. Cardiorespiratory fitness is inversely associated with the incidence of metabolic syndrome: a prospective study of men and women. *Circulation*. 2005;112:505-12.
6. Herrero F, Balmer J, San Juan AF, Foster C, Fleco SJ, Perez M, et al. Is cardiorespiratory fitness related to quality of life in survivors of breast cancer? *J Strength Cond Res*. 2006;20:535-40.
7. Ruiz JR, Rizza NS, Hurtig-Wennlof A, Ortega FB, Warnberg J, Sjostrom M. Relation of total physical activity and intensity to fitness and fatness in children: the European Youth Heart Study. *Am J Clin Nutr*. 2006;84:299-303.
8. Mesa JL, Ruiz JR, Ortega FB, Warnberg J, González-Lamuno D, Moreno LA, et al. Aerobic physical fitness in relation to blood lipids and fasting glycemia in adolescents: Influence of weight status. *NMCD*. 2006;16:285-93.
9. Wolfe RR. The underappreciated role of muscle in health and disease. *Am J Clin Nutr*. 2006;84:475-82.
10. Steene-Johannessen J, Anderssen SA, Kolle E, Andersen LB. Low muscle fitness is associated with metabolic risk in youth. *Med Sci Sports Exerc*. 2009;41(7):1361-7.
11. Kemper HCG, De Vente W, Van Mechelen W, Twisk JWR. Adolescent motor skill and performance: Is physical activity in adolescence related to adult physical fitness? *Am J Hum Biol*. 2001;13:180-9.
12. García-Artero E, Ortega F, Ruiz J, Mesa JL, Delgado M, González-Gross M, et al. El perfil lipídico-metabólico en los adolescentes está más influido por la condición física que por la actividad física (estudio AVENA). *Rev Esp Cardiol*. 2007;60:581-8.
13. Twisk JW, Kemper HC, Van Mechelen W. The relationship between physical fitness and physical activity during adolescence and cardiovascular disease risk factors at adult age. The Amsterdam growth and health longitudinal study. *Int J Sports Med*. 2002;23(1):8-14.
14. Muros JJ, Zabala M, Oliveras-López MJ, Ocaña F, López-García de la Serrana H. Results of a 7-Week School-Based Physical Activity and Nutrition Pilot Program on Health-Related Parameters in Primary School Children in Southern Spain. *Pediatr Exerc Sci*. 2013;25:248-61.
15. Ramírez-Lechuga J, Muros JJ, Morente J, Sánchez-Muñoz C, Femia P, Zabala M. Efecto de un programa de entrenamiento aeróbico de 8 semanas durante las clases de educación física en adolescentes. *Nutr Hosp*. 2012;27(3):747-54.
16. Ruiz JR, Ramírez-Lechuga J, Ortega FB, Castro-Piñero J, Benitez JM, Arauzo-Azofra A, et al. Artificial neural network-based equation for estimating VO_{2max} from the 20 m shuttle run test in adolescents. *Artif Intell Med*. 2008;44(3):233-45.

Porque somos únicos

17. Liu NYS, Plowman SA, Looney MA. The reliability and validity of the 20-meter shuttle test in American students 12 to 15 years old. *Res Q Exerc Sport*. 1992;63:360-5.
18. The Cooper Institute for Aerobics Research. *FITNESSGRAM test administration manual*. Champaign: Human Kinetics; 1999; pp. 38-9.
19. Ortega FB, Ruiz JR, Castillo MJ, Moreno LA, González-Gross M, Wärnberg J, et al. Bajo nivel de forma física en los adolescentes españoles. Importancia para la salud cardiovascular futura (Estudio AVENA). *Rev Esp Cardiol*. 2005;58:898-909.
20. Marrodan MD, Romero JF, Moreno S, Mesa MS, Cabañas MD, Pacheco JL. Dinamometría en niños y jóvenes de entre 6 y 18 años: valores de referencia, asociación con tamaño y composición corporal. *An Pediatr (Barc)*. 2009;70:340-8.
21. García-Artero E, Ruiz JR, Ortega FB, España-Romero V, Vicente-Rodríguez G, Molnar D, et al. Muscular and cardiorespiratory fitness are independently associated with metabolic risk in adolescents: the HELENA study. *Pediatr Diabetes*. 2011;12(8):704-12.
22. Steene-Johannessen J, Anderssen SA, Kolle E, Andersen LB. Low muscle fitness is associated with metabolic risk in youth. *Med Sci Sports Exerc*. 2009;41(7):1361-7.
23. Ara I, Vicente-Rodríguez G, Perez-Gomez J, Jimenez-Ramirez J, Serrano-Sanchez JA, Dorado C, et al. Influence of extracurricular sport activities on body composition and physical fitness in boys: a 3-year longitudinal study. *Int J Obes*. 2006; 30(7):1062-71.
24. Casajús JA, Leiva MT, Villarroya A, Legaz A, Moreno LA. Physical performance and school physical education in overweight Spanish children. *Ann Nutr Metab*. 2007;51(3):288-96.



necesitamos

un tratamiento único personalizado, con colágeno,
en patologías musculoesqueléticas

Colágeno MD



Ampollas inyectables

Producto Sanitario

Información dirigida al profesional sanitario



ESPECIALIDADES FARMACÉUTICAS
CENTRUM, S.A.
C/ Sagitario 14, 03006 Alicante (España)
Tel.: 965 286 700 - Fax: 965 286 434
centrum@asac.net - www.asac.net
Grupo ASAC pharma

www.colagenomd.com