

Práctica deportiva, condición física y salud en la adolescencia: Proyecto DADOS

MIREIA ADELANTADO-RENAU
adelantm@uji.es

MARÍA REYES BELTRAN-VALLS
vallsm@uji.es

SONIA BARREDA-SALES
soniabarreda@hotmail.com

VICENTE JAVIER AYALA-TAJUELO
vayala@uji.es

DIEGO MOLINER-URDIALES
dmoliner@uji.es

Resumen

Introducción: La condición física (CF) es un potente marcador de salud durante la adolescencia. La participación en actividades deportivas organizadas es la forma más común de actividad física, reportando múltiples beneficios para la salud. La contribución de la práctica deportiva a la CF depende de las características de dicha práctica. El objetivo de nuestro estudio fue examinar la asociación entre las especialidades deportivas y la CF en atletas adolescentes. **Métodos:** 164 atletas (101 chicos) de 13.9 ± 0.3 años, participantes del Proyecto DADOS, fueron incluidos en el análisis. La fuerza muscular se evaluó con las pruebas de fuerza de prensión manual y salto horizontal. La velocidad-agilidad se evaluó mediante el test 4x10m. La resistencia cardiorrespiratoria se evaluó con el test de ida y vuelta de 20m. Los participantes autoreportaron la especialidad deportiva practicada (deportes continuos vs. intermitentes) y el número de sesiones de entrenamiento semanal. **Resultados:** Los chicos presentaron mayores niveles de CF para todas las variables estudiadas ($P < 0.05$). Análisis adicionales según la especialidad deportiva mostraron que los deportes continuos requerían un mayor número de sesiones de entrenamiento. Los mayores niveles de fuerza muscular y resistencia cardiorrespiratoria fueron observados en los atletas practicantes de deportes continuos ($P < 0.05$). **Conclusiones:** Los principales hallazgos de nuestro estudio indican que la práctica de deportes continuos conlleva una mayor dedicación y parece reportar mayores niveles de CF respecto a los deportes intermitentes. Futuras investigaciones que traten de explicar los motivos de las diferencias encontradas resultan necesarias para comprender el impacto de la práctica deportiva durante la adolescencia.

Palabras clave: deporte, actividad física, adolescencia, fuerza, resistencia cardiorrespiratoria

Abstract

Introduction: Physical fitness (PF) is a powerful marker of physical and mental health in youth. Participation in organized-sports is the most common form of leisure time physical activity, reporting many health benefits. The contribution of sport practice to PF depends on the specific characteristics of the activity. The aim of our study was to examine the association of sport characteristics with PF in healthy adolescents. **Methods:** A sample of 164 athletes (101 males) aged 13.9 ± 0.3 y from DADOS Study was selected. Muscular strength was measured with the handgrip and the standing long jump tests. Speed-agility was measured with the 4x10m shuttle run test. Cardiorespiratory fitness was measured with the 20m shuttle run test. Sport speciality and weekly sessions were self-reported by participants. Sport specialities were dichotomized as continuous and intermittent sports. **Results:** Boys showed higher levels of PF than girls for all studied variables, with no differences in the number of organized-sports weekly sessions (all $P<0.05$). Additional analysis according to sport speciality showed that athletes from continuous sports completed more weekly sessions compared with intermittent sports. Comparisons of sport speciality by gender revealed higher levels of muscular and cardiorespiratory fitness for boys and girls practising continuous sports (e.g. swimming, cycling) compared with intermittent sports (e.g. basketball) (all $P<0.05$). **Conclusions:** The main findings of our study indicate that continuous sports are more time demanding than intermittent ones. Moreover, athletes from continuous sports seem to be fitter than adolescents from intermittent sports. Further research is needed to clarify the reason of our results.

Key Words: sport, physical activity, adolescence, strength, cardiorespiratory fitness

Introducción

La condición física (CF) se puede definir como una medida integral de casi todas las funciones corporales involucradas en la práctica diaria de actividad física y/o la realización de ejercicio físico (Ortega, Ruiz, Castillo y Sjöström, 2008). Una buena CF se asocia con un menor riesgo de enfermedades crónicas y muerte prematura. En la actualidad la CF es considerada ya en los primeros años de vida como un poderoso marcador de salud (Ortega y cols., 2008), siendo además un predictor de morbilidad y mortalidad en la etapa adulta (Martínez-Vizcaíno y Sánchez-López, 2008; Ortega y cols., 2005). Aunque parte de la variabilidad del nivel de CF de una persona viene determinada por aspectos genéticos, los factores ambientales y en especial la práctica de ejercicio físico tienen una influencia muy relevante desde la infancia (Martínez-Vizcaíno y Sánchez-López, 2008).

La adolescencia es un periodo crítico caracterizado por múltiples cambios psicológicos y fisiológicos, en el que se adquieren hábitos de vida con el consiguiente beneficio o riesgo para la salud (Ortega y cols., 2008). La participación en actividades deportivas organizadas es la forma más común de práctica de actividad física durante esta etapa (Eime, Harvey, Charity, Casey, Westerbeek y Payne, 2016), aportando numerosos beneficios para la salud que podrían estar en gran medida relacionados con las características específicas de dichas actividades (Esteban-Cornejo, Tejero-Gonzalez, Sallis y Veiga, 2015; Pedersen y Saltin, 2006; Vella, Swann, Allen, Schweickle y Magee, 2016).

Numerosas investigaciones han analizado la relación entre la CF, la práctica de actividad física y la salud. Algunos estudios han examinado la influencia del tipo de deporte (individual o colectivo) sobre el bienestar psicológico y social (Eime, Young, Harvey, Charity y Payne, 2013). Sin embargo, hasta la fecha no hemos localizado ningún estudio que analice la influencia de la práctica de diferentes especialidades deportivas sobre la CF. En base a estos antecedentes, el objetivo de nuestro estudio fue analizar la relación de la CF con la especialidad deportiva (deportes continuos vs. intermitentes) en atletas adolescentes.

Métodos

Diseño del estudio y participantes

El proyecto de investigación DADOS (Deporte, ADOlescencia y Salud) es un estudio longitudinal de 3 años cuyo objetivo principal es analizar la influencia de la práctica de actividad física sobre la salud física, el nivel de bienestar psicológico y el rendimiento académico durante la etapa de Educación Secundaria Obligatoria (ESO). Los participantes fueron seleccionados a través de clubs deportivos y de centros educativos de la provincia de Castellón (España). Los criterios de inclusión en el estudio fueron los siguientes: haber nacido en 2001, estar matriculado en segundo de ESO durante el curso 2014/2015 y no padecer ninguna enfermedad crónica. De los 274 adolescentes participantes en el estudio DADOS, 164 adolescentes (101 chicos) clasificados como atletas y con valores válidos para CF y práctica deportiva fueron incluidos en los análisis.

El proyecto DADOS se ha desarrollado cumpliendo las recomendaciones éticas de la Declaración de Helsinki 1961 (última revisión de Fortaleza, Brasil, 2013), y su protocolo de investigación ha sido aprobado por la Comisión Deontológica de la Universidad Jaume I de Castellón. Todos los participantes y sus padres o tutores legales recibieron una explicación detallada del protocolo de investigación y firmaron un consentimiento informado.

Desarrollo madurativo

El desarrollo madurativo fue autoreportado por los adolescentes según los 5 estadios definidos por Tanner y Whitehouse (1976).

Condición física

La condición física relacionada con la salud se evaluó mediante cuatro pruebas integradas dentro de la batería ALPHA-Fitness (Ruiz y cols., 2011).

La fuerza de prensión manual se evaluó mediante un dinamómetro con agarre ajustable (T.K.K. 5401 Grip-D; Japan). Cada participante presiona el dinamómetro de forma gradual y continua, utilizando su agarre óptimo. Esta prueba se realizó por duplicado con cada mano. Para el análisis se calculó la media de los valores máximos de cada una de las manos. La fuerza muscular del tren inferior se evaluó con la prueba de salto de longitud. El participante se coloca detrás de la línea de partida y salta tan lejos como le es posible. La prueba se realizó dos veces y para el análisis se utilizó la mayor distancia alcanzada registrada en centímetros. Mediante la suma de los valores estandarizados de fuerza de prensión manual y salto de longitud se calculó un índice general de fuerza muscular.

La velocidad-agilidad se evaluó con la prueba de 4x10 m. El participante corre tan rápido como puede desde la línea de salida hasta otra línea situada a 10 metros de distancia, y vuelve hasta la línea de salida. Esto se realiza dos veces, cruzando siempre las líneas con los dos pies de modo que el adolescente recorre 40m. La prueba se realizó por duplicado y en el análisis se empleó el menor tiempo registrado en segundos.

La resistencia cardiorrespiratoria se evaluó mediante el test de 20m de ida y vuelta (Course-Navette). Este test consiste en ir y volver corriendo una distancia de 20 metros. Se usan señales de audio para indicar el ritmo que se debe seguir. La velocidad inicial es de 8.5 km/h, con un incremento de 0.5 km/h/min. Se registró el número de rectas completadas. El consumo máximo de oxígeno (VO_{2max} , mL/kg/min) se calculó usando las ecuaciones descritas por Léger y Lambert (1982).

El índice general de CF se calculó a partir de la suma de los valores estandarizados de fuerza muscular y de VO_{2max} .

Especialidad deportiva y sesiones por semana

La especialidad deportiva practicada y el número de sesiones de entrenamiento semanal fueron autoreportados por los participantes. Las diferentes especialidades deportivas fueron clasificadas como deportes intermitentes o deportes continuos. Los deportes intermitentes combinan fases de intensidad elevada y muy elevada de corta duración con pausas intercaladas (ej. básquet, fútbol o voleibol). Los deportes continuos implican el mantenimiento de un esfuerzo a intensidad constante durante un tiempo prolongado (ej. ciclismo, atletismo o natación).

Análisis estadístico

Los datos se presentan como medias \pm desviación estándar. Mediante análisis de covarianza (ANCOVA) controlando por desarrollo madurativo, se examinó si las variables de estudio (fuerza de prensión manual, capacidad de salto, velocidad-agilidad, resistencia cardiorrespiratoria, VO_{2max} , índice general de fuerza muscular, índice general de CF y sesiones de entrenamiento semanal) presentaban diferencias significativas entre sexos y especialidades deportivas. Todos los análisis se realizaron utilizando el software IBM SPSS V. 22.0 (Armonk, NY: IBM Corp), y se estableció un nivel de significación de $P < 0.05$.

Resultados

Las características descriptivas de la CF por sexos se muestran en la Tabla 1. En general, los chicos muestran mayores niveles de CF que las chicas (todos los P valores < 0.05). No se encontraron diferencias significativas entre sexos respecto al número de sesiones de entrenamiento semanal (3.9 ± 0.8 vs. 4.0 ± 0.9).

Tabla 1
Análisis de covarianza (ANCOVA) examinando diferencias de la CF entre sexos,
ajustando por desarrollo madurativo

	Chicas (n=63)	Chicos (n=101)	Todos (n=164)	P-valor
Fuerza de presión manual (kg)	27,5 ± 4,5	32,0 ± 6,8	30,3 ± 6,4	0,000
Capacidad de salto (cm)	173,9 ± 22,9	183,4 ± 22,4	179,7 ± 23,0	0,027
Velocidad-agilidad (s)	12,6 ± 0,8	11,9 ± 0,6	12,2 ± 0,8	0,000
Resistencia cardiorrespiratoria (rectas)	62,2 ± 19,3	84,2 ± 17,3	75,7 ± 21,0	0,000
VO _{2max} (ml/kg/min)	49,7 ± 5,3	55,6 ± 4,3	53,3 ± 5,5	0,000
Índice general de Fuerza muscular	-0,1 ± 1,5	1,0 ± 1,6	0,6 ± 1,6	0,000
Índice general de CF	-0,2 ± 2,1	1,7 ± 2,0	1,0 ± 2,2	0,000
Sesiones de entrenamiento semanal	4,0 ± 0,9	3,9 ± 0,8	3,9 ± 0,9	0,366

Los datos se presentan como media ± DE; VO_{2max}: Consumo máximo de oxígeno

Los adolescentes que practicaban deportes continuos presentaban mayores niveles de fuerza en el tren inferior y realizaban un mayor número de sesiones de entrenamiento semanal que aquellos que practicaban deportes intermitentes (todos los P valores ≤0.001; ver Tabla 2).

Tabla 2
Análisis de covarianza (ANCOVA) examinando diferencias de la CF entre especialidades deportivas,
ajustando por desarrollo madurativo.

	Deporte conti- nuo (n=74)	Deporte inter- mitente (n=90)	Todos (n=164)	P-valor
Fuerza de presión manual (kg)	30,5 ± 6,6	30,1 ± 6,2	30,3 ± 6,4	0,000
Capacidad de salto (cm)	186,3 ± 25,0	174,4 ± 19,9	179,7 ± 23,0	0,027
Velocidad-agilidad (s)	12,2 ± 0,8	12,2 ± 0,8	12,2 ± 0,8	0,000
Resistencia cardiorrespiratoria (rectas)	77,6 ± 22,6	74,1 ± 19,6	75,7 ± 21,0	0,000
VO _{2max} (ml/kg/min)	53,7 ± 6,0	53,0 ± 5,0	53,3 ± 5,5	0,000
Índice general de Fuerza muscular	0,9 ± 1,7	0,3 ± 1,5	0,6 ± 1,6	0,000
Índice general de CF	1,4 ± 2,3	0,7 ± 2,1	1,0 ± 2,2	0,000
Sesiones de entrenamiento semanal	4,3 ± 0,8	3,5 ± 0,7	3,9 ± 0,9	0,366

Los datos se presentan como media ± DE; VO_{2max}: Consumo máximo de oxígeno

Las diferencias entre sexos por especialidades deportivas indicaron que tanto los chicos que practicaban deportes continuos como los que practicaban deportes intermitentes presentaban mayores niveles de condición física que las chicas (todos los P valores <0.05; ver Tabla 3).

Tabla 3

Análisis de covarianza (ANCOVA) examinando diferencias de la CF entre sexos por especialidades deportivas, ajustando por desarrollo madurativo

	Deporte continuo (n=74)			Deporte intermitente (n=90)		
	Chicas (n=38)	Chicos (n=36)	P	Chicas (n=25)	Chicos (n=65)	P
Fuerza de presión manual (kg)	28,2 ± 4,7	33,0 ± 7,5	0,001	26,5 ± 3,9	31,5 ± 6,4	0,001
Capacidad de salto (cm)	179,2 ± 22,6	194,1 ± 25,4	0,018	166,0 ± 21,4	177,6 ± 18,4	0,029
Velocidad-agilidad (s)	12,5 ± 0,7	11,8 ± 0,6	0,000	12,7 ± 0,9	12,0 ± 0,6	0,000
Resistencia cardiorrespiratoria (rectas)	65,8 ± 20,1	90,4 ± 17,9	0,000	56,8 ± 17,0	80,8 ± 16,2	0,000
VO _{2max} (ml/kg/min)	50,6 ± 5,4	57,2 ± 4,6	0,000	48,5 ± 4,8	54,8 ± 3,8	0,000
Índice general de Fuerza muscular	0,3 ± 1,5	1,6 ± 1,6	0,001	-0,6 ± 1,5	0,6 ± 1,4	0,001
Índice general de CF	0,3 ± 2,1	2,6 ± 2,0	0,000	-0,9 ± 2,0	1,3 ± 1,8	0,000
Sesiones de entrenamiento semanal	4,2 ± 0,8	4,4 ± 0,8	0,164	3,6 ± 0,8	3,5 ± 0,7	0,598

Los datos se presentan como media ± DE; VO_{2max}: Consumo máximo de oxígeno

Las diferencias entre las especialidades deportivas por sexos indicaron que tanto los chicos como las chicas que practicaban deportes continuos presentaban mayores niveles de fuerza muscular del tren inferior y de resistencia cardiorrespiratoria que aquellos que practicaban un deporte intermitente (todos los p valores <0.05). Para ambos sexos, aquellos adolescentes que practicaban deportes continuos presentaban un mayor número de sesiones de entrenamiento semanal que los que realizaban deportes intermitentes (todos los p valores <0.01; ver tabla 4).

Tabla 4

Análisis de covarianza (ANCOVA) examinando diferencias de la CF entre especialidades deportivas por sexos, ajustando por desarrollo madurativo

	Chicas (n=63)			Chicos (n=101)		
	Deportes continuo (n=38)	Deporte intermitente (n=25)	P	Deporte continuo (n=36)	Deporte intermitente (n=65)	P
Fuerza de presión manual (kg)	28,2 ± 4,7	26,5 ± 3,9	0,179	33,0 ± 7,5	31,5 ± 6,4	0,168
Capacidad de salto (cm)	179,2 ± 22,6	166,0 ± 21,4	0,029	194,1 ± 25,4	177,6 ± 18,4	0,000
Velocidad-agilidad (s)	12,5 ± 0,7	12,7 ± 0,9	0,370	11,8 ± 0,6	12,0 ± 0,6	0,186
Resistencia cardiorrespiratoria (rectas)	65,8 ± 20,1	56,8 ± 17,0	0,029	90,4 ± 17,9	80,8 ± 16,2	0,012
VO _{2max} (ml/kg/min)	50,6 ± 5,4	48,5 ± 4,8	0,056	57,2 ± 4,6	54,8 ± 3,8	0,012
Índice general de Fuerza muscular	0,3 ± 1,5	-0,6 ± 1,5	0,021	1,6 ± 1,6	0,6 ± 1,4	0,002
Índice general de CF	0,3 ± 2,1	-0,9 ± 2,0	0,017	2,6 ± 2,0	1,3 ± 1,8	0,001
Sesiones de entrenamiento semanal	4,2 ± 0,8	3,6 ± 0,8	0,005	4,4 ± 0,8	3,5 ± 0,7	0,000

Los datos se presentan como media ± DE; VO_{2max}: Consumo máximo de oxígeno

Discusión y conclusiones

La contribución principal de este trabajo ha sido analizar la asociación de la CF y sus componentes de forma individual con la especialidad deportiva practicada en atletas adolescentes. Los principales hallazgos de nuestro estudio sugieren que aquellos adolescentes que practican deportes continuos presentan mayores niveles de CF que aquellos que practican deportes intermitentes. Nuestros resultados ponen de manifiesto que los deportes continuos conllevan mayor dedicación, y que los chicos presentan de forma sistemática mayores niveles de CF que las chicas.

Nuestros resultados coinciden con la literatura científica establecida poniendo de manifiesto mayores niveles de CF en los chicos respecto a las chicas independientemente de la especialidad deportiva practicada. Sin embargo, no se encontraron diferencias en el número de sesiones de entrenamiento semanal tanto al analizar a todos los atletas conjuntamente (tabla 1) como al realizar el análisis segmentado por especialidad deportiva (tabla 3). Estas diferencias pueden ser explicadas por los cambios propios de la etapa de la adolescencia, en la que los cambios hormonales provocan incrementos significativos de la masa muscular entre los chicos e incrementos significativos del tejido adiposo entre las chicas (Weiss, 2004).

Los deportes continuos pueden definirse como la realización de ejercicio físico manteniendo un esfuerzo a intensidad constante durante un tiempo prolongado. Por otro lado, los deportes intermitentes se definen como el ejercicio físico que combina fases de intensidad elevada o muy elevada y de corta duración con pausas intercaladas. Entre nuestros adoles-

centes, aquellos que practicaban deportes continuos presentaron mayores niveles de CF general, tanto al analizar a todos los atletas conjuntamente (tabla 2) como al realizar el análisis segmentado por sexos (tabla 4). Las adaptaciones derivadas del entrenamiento están en gran medida condicionadas por el volumen y la intensidad del mismo. Los adolescentes de deportes continuos presentaron mayores volúmenes de entrenamiento (sesiones semanales) independientemente de su sexo. Por tanto, resulta lógico pensar que las mayores adaptaciones de la CF encontradas entre los adolescentes de deportes continuos vienen explicadas en gran medida por su mayor dedicación deportiva (Wilmore y Costill, 2004).

Nuestros resultados han de ser interpretados con cautela debido a que se trata de un estudio de diseño transversal en el que no es posible establecer relaciones causa-efecto. Además, al tratarse de una muestra homogénea formada por atletas adolescentes, las conclusiones no pueden extrapolarse directamente a la población adolescente en general con menor dedicación deportiva. Sin embargo, nuestro estudio presenta diversas fortalezas entre las que cabe destacar la homogeneidad de los participantes en relación a su edad y nivel de entrenamiento, el uso de una batería de condición física científicamente validada (ALPHA-Fitness tests), y el control de la influencia del nivel de desarrollo madurativo en los análisis estadísticos realizados.

Dado el gran número de beneficios que la práctica deportiva reporta sobre la CF relacionada con la salud y el bienestar de los adolescentes, especialmente la práctica de deportes continuos, las familias y las instituciones educativas deberían tener en cuenta estas evidencias a la hora de tomar decisiones orientadas a la promoción de la salud durante la infancia y la adolescencia. La creación de nuevas estrategias de promoción de la salud en la infancia y la adolescencia, deberían contemplar la práctica de deportes continuos de forma regular. Futuros estudios que analicen los efectos de las diferentes prácticas deportivas tanto sobre la salud física como la salud psicológica son necesarios para implementar programas de promoción de la salud más eficaces.

Agradecimientos

El proyecto DADOS está financiado por el Ministerio de Economía y Competitividad (DEP2013-45515-R) y por la Universitat Jaume I de Castellón (P1·1A2015-05). Este trabajo ha sido parcialmente financiado por una beca de investigación Sunny Sport de la compañía Schweppes Suntory Spain. M.A.R cuenta con una ayuda predoctoral para la formación de personal investigador de la Universitat Jaume I (PREDOC/2015/13).

Referencias bibliográficas

- Eime, R. M., Harvey, J. T., Charity, M. J., Casey, M. M., Westerbeek, H. y Payne, W. R. (2016). Age profiles of sport participants. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, 8(6), 1-10.
- Eime, R. M., Young, J. A., Harvey, J. T., Charity, M. J. y Payne, W. R. (2013). A systematic review of the psychological and social benefits of participation in sport for children and adolescents: informing development of a conceptual model of health through sport. *The International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 10, 98.
- Esteban-Cornejo, I., Tejero-Gonzalez, C. M., Sallis, J. F. y Veiga, O. L. (2015). Physical activity and cognition in adolescents: A systematic review. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 18(5), 534–539.

- Léger, L. A. y Lambert, J. (1982). A Maximal Multistage 20-m Shuttle Run Test to Predict VO₂ max. *Eur J Appl Physiol*, 49, 1–12.
- Martínez-Vizcaíno, V. y Sánchez-López, M. (2008). Relación entre actividad física y condición física en niños y adolescentes. *Revista Española de Cardiología*, 61(2), 108-111.
- Ortega, F. B. y cols. (2005). Bajo nivel de forma física en los adolescentes españoles . Importancia para la salud cardiovascular futura (Estudio AVENA). *Rev Esp Cardiol*, 58(8), 898–909.
- Ortega, F. B., Ruiz, J. R., Castillo, M. J. y Sjöström, M. (2008). Physical fitness in childhood and adolescence: a powerful marker of health. *International Journal of Obesity*, 32(1), 1–11.
- Pedersen, B. K. y Saltin, B. (2006). Evidence for prescribing exercise as therapy in chronic disease. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 16 Suppl 1, 3–63.
- Ruiz, J. y cols. (2011). Batería ALPHA-Fitness : test de campo para la evaluación de la condición física relacionada con la salud en niños y adolescentes. *Nutrición Hospitalaria*, 26(6), 1210–1215.
- Tanner, J. M. y Whitehouse, R. H. (1976). Clinical longitudinal standards for height, weight, height velocity, weight velocity, and stages of puberty. *Archives of Disease in Childhood*, 51(3), 170–179.
- Vella, S. A., Swann, C., Allen, M. S., Schweickle, M. y Magee, C. A. (2016). Bidirectional Associations between Sport Involvement and Mental Health in Adolescence. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, (19), 687–694.
- Weiss, M. R. (2004). *Developmental Sport and Exercise Psychology: A Lifespan Perspective*. Morgantown: Fitness Information Technology.
- Wilmore, J. H. y Costill, D. L. (2004). *Physiology of sport and exercise*. Barcelona: Human Kinetics.