



CLÍNICA E INVESTIGACIÓN EN ARTERIOSCLEROSIS

www.elsevier.es/arterio



ORIGINAL

Capacidad aeróbica y calidad de vida en escolares de 8 a 12 años



Arancha Gálvez Casas^b, Pedro L. Rodríguez García^b, Eliseo García-Cantó^b,
Andrés Rosa Guillamón^b, Juan J. Pérez-Soto^b, Loreto Tarraga Marcos^a
y Pedro Tarraga Lopez^{a,*}

^a Universidad de Castilla la Mancha, Albacete, España

^b Universidad de Murcia, Murcia, España

Recibido el 1 de diciembre de 2014; aceptado el 12 de enero de 2015

Disponible en Internet el 23 de marzo de 2015

PALABRAS CLAVE

Salud;
Ejercicio físico;
Condición física;
Capacidad
cardiovascular;
Niños

KEYWORDS

Health;
Physical exercise;
Physical fitness;
Cardiovascular
fitness;
Children

Resumen La capacidad aeróbica es un potente indicador fisiológico del estado general de salud. El propósito de este estudio fue analizar la relación entre capacidad aeróbica y calidad de vida en una muestra de 298 (159 niñas) escolares de 8-12 años de edad. La capacidad aeróbica se evaluó mediante el test de Course-Navette. La calidad de vida se valoró mediante la escala *KIDSCREEN-10 Index*. Los varones presentaron un rendimiento superior en el test de Course-Navette y valores más altos de $VO_2\text{máx}$ ($p < 0,001$ para ambos). El análisis ANOVA mostró que los niveles de calidad de vida eran significativamente mayores en los escolares con un nivel alto de capacidad aeróbica comparados con aquellos con un nivel bajo ($p = 0,001$). Los niños con un nivel alto de capacidad aeróbica mostraron niveles de calidad de vida superiores con relación a sus pares con un nivel bajo ($p < 0,001$). Con respecto a las niñas, se detectaron diferencias significativas entre aquellas que presentaban un nivel alto de capacidad aeróbica y sus pares con un nivel bajo ($p = 0,031$). Los resultados del presente estudio evidencian que los escolares con un nivel superior de capacidad aeróbica tienen un mayor nivel de calidad de vida. Es necesario realizar estudios longitudinales de intervención para corroborar si un programa orientado al desarrollo de la capacidad aeróbica puede mejorar la calidad de vida de niños y adolescentes. © 2014 Sociedad Española de Arteriosclerosis. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

Aerobic capacity and quality of life in school children from 8 to 12

Abstract Aerobic capacity is a powerful physiological indicator of the overall health status. The objective of this study was to analyse the relationship between aerobic capacity and quality of life in a sample of 298 (159 girls) school children aged 8-12 years. Aerobic capacity was tested using the Course-Navette test. Quality of life was assessed using the *KIDSCREEN-10 Index* scale. Males showed higher performance in the Course-Navette test and highest values of $VO_2\text{max}$.

* Autor para correspondencia.

($P < .001$ for both). ANOVA statistical analysis showed that the quality of life was significantly higher in school children with increased level of aerobic capacity compared to those with a low level ($P = .001$). Children with high aerobic capacity showed higher quality of life scores in relation to their peers with low scores ($P < .001$). As for the females, significant differences were found among those with high aerobic capacity level and their peers low levels ($P < .031$). The results of this study suggest that school children with higher level of aerobic capacity show better results in the quality of life index. Long-term intervention studies are needed to verify if an aerobic capacity development programme may upgrade the quality of life of children and adolescents.

© 2014 Sociedad Española de Arteriosclerosis. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

Introducción

La evidencia científica más reciente indica que la actividad física, practicada de manera habitual y de la forma apropiada, es una de las mejores estrategias hoy disponibles para fomentar el bienestar de la población y la salud pública¹. La capacidad para realizar actividad física se denomina condición física. La capacidad aeróbica (CA, en inglés *cardiovascular fitness*) constituye uno de los principales exponentes de la condición física, y refiere a la facultad de un individuo para realizar una actividad física de manera prolongada, siendo el consumo máximo de oxígeno el parámetro fisiológico que mejor la define en términos de condición cardiovascular^{2,3}.

La CA es un potente indicador fisiológico del estado general de salud, especialmente de las funciones cardiovascular, metabólica y respiratoria⁴. La evidencia científica procedente de estudios prospectivos ha demostrado que en adultos la CA es el predictor más relevante de prevención de morbilidad por enfermedad cardiovascular y por distintas causas, tanto en varones⁵ como en mujeres⁶. Asimismo, recientes investigaciones han observado una alta correlación entre la CA y diversos parámetros de salud en personas jóvenes, tales como nivel de adiposidad, perfil lipídico, resistencia a la insulina y parámetros relacionados con el síndrome metabólico y la resistencia arterial⁶⁻¹².

Durante las últimas décadas, la promoción de la salud desde contextos distintos al ámbito sanitario ha propiciado que no solo se contemple esta dimensión biológica de salud, sino que también sea necesario tener en cuenta la dimensión psicológica del bienestar². Diversos trabajos han analizado la relación entre CA, como principal índice biológico de la salud, y otros parámetros psicológicos del bienestar, tales como felicidad, satisfacción vital, autoconcepto, autoestima, crecimiento personal o calidad de vida, siendo los resultados contradictorios^{2,13-17}.

La calidad de vida (CV) es uno de los parámetros psicológicos fuertemente asociados al estado de salud de una persona. La CV se refiere a la influencia que tiene la enfermedad, como productora de dolor, disfunción física y malestar, sobre los hábitos de estilo de vida, relaciones sociales y bienestar mental de los individuos¹⁸.

En edades tempranas, la CV incorpora la percepción subjetiva del individuo de las distintas dimensiones del bienestar, dentro de un contexto cultural concreto, de acuerdo con las diferencias e intereses individuales, considerando la habilidad de participar y desarrollar con plenitud funciones y actividades físicas, sociales y psicológicas apropiadas en cada momento del desarrollo evolutivo¹⁹.

En estudios precedentes, se ha analizado la relación de la CV con el nivel de condición física general y otros parámetros definitorios de la misma, tales como el índice de masa corporal, el porcentaje de grasa corporal, la velocidad de desplazamiento, la potencia del tren inferior o el nivel de capacidad aeróbica^{20,21}, observándose resultados positivos entre la CV y el nivel de CA. No obstante, el interés científico y sanitario se ha centrado en analizar la relación de la CV y el nivel de actividad física.

En este sentido, se ha descrito una relación directa entre CV y CA, así como se ha observado una asociación entre CV y otras variables, tales como patrones de comportamiento no saludables o el nivel de actividad física. Becerra et al.²¹ observaron, en una muestra de 1.073 escolares de 11-13 años, una consistente asociación entre actividad física y CV. En la misma línea, en un trabajo realizado con 69 escolares con asma persistente controlada, hallaron una fuerte correlación negativa entre patrones de comportamiento sedentario y CV^{22,23}. Sin embargo, los resultados encontrados en otros estudios no son concluyentes, no hallándose ningún tipo de asociación entre ambas variables.

Es preciso señalar que estos trabajos analizaron el nivel de actividad física a través de medidas de autoinforme. Ruiz y Ortega²⁴ indican que en escolares y adolescentes los cuestionarios diseñados para valorar la actividad física muestran problemas de fiabilidad y validez. Se ha constatado que un instrumento de medida objetivo del nivel de práctica física (y del estado de salud) de un individuo podría ser la CA.

Por otro lado, la CA es un potente indicador biológico del estado de salud, por lo que se plantea la hipótesis de una relación positiva entre el nivel de CA y la CV en escolares. A partir de estos antecedentes, el objetivo del presente trabajo de investigación fue analizar la relación entre la CA y la CV en una muestra de escolares pertenecientes al sureste español (Región de Murcia).

Material y método

Participantes

Se trata de un estudio descriptivo y de corte transversal diseñado para evaluar la CA y la CV en una muestra de 298 escolares pertenecientes a la Región de Murcia (46,6% niños y 53,4% niñas; edad media $9,76 \pm 1,36$ años). Los participantes pertenecían a diversos centros escolares públicos (muestra de conveniencia), y cursaban 2 h semanales de educación física.

Se informó por escrito de la finalidad y el protocolo del estudio a padres, maestros y directores de los centros, y se obtuvo el consentimiento informado de los padres de los participantes. Se plantearon como criterios de exclusión la presencia de enfermedades crónicas oseomusculares y/o deficiencias mentales.

El proyecto se realizó según las normas deontológicas reconocidas por la Declaración de Helsinki (revisión de 2008), y siguiendo las recomendaciones de buena práctica clínica de la CEE (documento 111/3976/88, de julio de 1990) y la normativa legal vigente española que regula la investigación clínica en humanos (Real Decreto 561/1993 sobre ensayos clínicos). El estudio ha sido sometido a valoración y ha obtenido la aprobación del Comité de Bioética de la Universidad de Murcia.

Variables e instrumentos

Se realizó una evaluación previa de la aptitud física de los participantes mediante el Cuestionario de Aptitud para la Actividad Física²⁵ y la autorización médica solicitada al inicio del curso escolar para participar en las sesiones de Educación Física.

Valoración del nivel de capacidad aeróbica: test de Course-Navette

La CA (*paliers*) se midió a través de un test indirecto, incremental y máximo. Se trata del test de 20 m de ida y vuelta o test de Course-Navette²⁶. Este test se realizó en el pabellón deportivo de los centros. Se delimitó un espacio de práctica mediante conos y 2 líneas separadas a una distancia de 20 m. Los participantes tuvieron que realizar carrera continua de una línea a otra, haciendo el cambio de sentido al ritmo indicado por una señal sonora emitida por un reproductor de audio/mp3 que iba acelerándose progresivamente. La velocidad inicial fue de 8,5 km/h y se incrementó en 0,5 km/h/min. La prueba se interrumpió cuando el participante no fue capaz de alcanzar por segunda vez consecutiva una de las líneas con la señal de audio. De lo contrario, fue interrumpida debido a la fatiga del participante. Esta prueba se realizó una vez y se anotó el último estadio completado. Para determinar el ritmo de carrera se utilizó un equipo de audio portátil (Behringer EPA40, Thomann, Burgebrach, Alemania). Los escolares estaban familiarizados con el test debido a que se utiliza en el área de Educación Física en la batería de test de valoración de la condición física ALPHA-Fitness²⁷.

La fiabilidad y validez del test de Course-Navette ha sido suficientemente demostrada en escolares de 8-19 años^{27,29}. No obstante, para asegurar la consistencia de los datos registrados en la medición de la CA se desarrolló un protocolo de

preparación y entrenamiento de los exploradores colaboradores para familiarizarse con la aplicación de la prueba de valoración de la CA. La duración del periodo de entrenamiento fue de 2 semanas en horario de tarde con alumnado voluntario de los centros. Se estableció un diseño a doble ciego para determinar la fiabilidad intra e interexplorador, obteniéndose un resultado para la prueba intraexplorador de 0,91 mediante el coeficiente de correlación intraclase, e interexplorador de 0,87. Estos registros nos permiten asumir una adecuada consistencia en los valores registrados.

Con base en los percentiles validados en individuos de 6 a 17 años¹⁶, los escolares fueron categorizados en 3 grupos según el rendimiento observado en el test de Course-Navette: CA baja (media < P₂₀), CA media (P₂₀ ≤ media < P₆₀) y CA alta (media ≥ P₆₀).

Se estimó el consumo máximo de oxígeno (VO₂máx) a partir del resultado en el test de Course-Navette, utilizando la siguiente fórmula: VO₂máx = 31,025 + 3,238v - 3,248E + 0,1536VE, donde V es la velocidad (en km/h⁻¹) final alcanzada en el test (V = 8 + 0,5 × último estadio completado) y E es la edad (en años).

Valoración de la calidad de vida

La CV se evaluó mediante la versión española del test *KIDSCREEN-10 Index* (Ravens-Sieberer et al.²⁹, 2001). Los participantes tuvieron que contestar a 10 preguntas (escala tipo Likert de 1 a 5) relacionadas con las siguientes dimensiones: a) *actividad física* (ítems 1 y 2); b) *estados de ánimo, emociones y sentimientos* (ítems 3 y 4); c) *ocio y tiempo libre* (ítems 5 y 6); d) *calidad de la interacción y sentimientos entre el escolar y los padres-responsables legales* (ítem 7); e) *relación del escolar con sus iguales* (ítem 8) y, por último, f) *capacidad cognitiva y la satisfacción con el rendimiento escolar* (ítems 9 y 10).

Cada ítem presenta 5 modalidades de respuesta jerarquizadas en formato tipo Likert (*nunca, un poco, regular, mucho, muchísimo*), que se puntúan entre 0 y 5, excepto los ítems 3 y 4, que se puntúa a la inversa. Se calculó la variable «KIDSCREEN-10» mediante la suma de las puntuaciones directas de todos los ítems. Posteriormente, esta variable fue reajustada para obtener una puntuación global entre 0 y 10 (*KIDSCREEN-10 Index*).

Las propiedades psicométricas han sido documentadas previamente en otros estudios que muestran una adecuada consistencia interna, y una alta fiabilidad y validez³². En nuestro estudio se han aplicado las correspondientes pruebas de fiabilidad de los ítems de la escala y un análisis factorial confirmatorio para verificar la agrupación de estos en las distintas subescalas definidas originalmente. La escala arroja una buena fiabilidad medida a través del coeficiente Alfa de Cronbach (0,741). Por otro lado, se efectuó un análisis factorial confirmatorio con rotación varimax que facilitó la definición de las 6 subescalas en que queda estructurada la escala. Tras las pruebas aplicadas, se puede afirmar que la escala *KIDSCREEN-10* es un instrumento válido y fiable para valorar la CV en escolares.

Procedimiento

Se seleccionaron diversos centros educativos por la facilidad de acceso a la muestra y con el objetivo de no introducir variables extrañas (por ejemplo, distintos climas

motivacionales) en el estudio que no podían ser controladas. Antes de comenzar el trabajo de campo, el equipo de investigadores realizó una sesión teórico-práctica en los centros seleccionados para estandarizar el protocolo de medición del test de Course-Navette y aportar rigurosidad en el proceso de registro de datos. En la parte teórica, los participantes recibieron instrucciones verbales para realizar el test, así como un video de demostración¹⁴. Posteriormente, los participantes realizaron la prueba acompañados por el equipo de investigadores. Se les aconsejó no realizar actividades deportivas en la tarde previa a la prueba. El test de Course-Navette se realizó en el pabellón polideportivo con pista antideslizante de los centros escolares. Se administró durante la misma semana, mismo periodo del día y similares condiciones medioambientales. Los participantes utilizaron ropa deportiva ligera y calzado adecuado para la carrera. Se realizó un calentamiento de 8 min con carrera continua suave, ejercicios de movilidad articular y estiramientos activos. El test de CV *KIDSCREEN-10* fue administrado en grupos de 20 a 25 escolares, en una sala que permitía una separación física suficiente para mantener la privacidad y libertad en la cumplimentación. Para rellenar los cuestionarios, los participantes recibieron demostraciones e instrucciones verbales. Los investigadores permanecieron en la sala para resolver cualquier duda, controlando que se cumplimentaban adecuadamente. Se rellenaron durante las mañanas, siendo la duración media de 20 min. El trabajo de campo fue realizado durante el curso académico (2013/2014), en horario lectivo y visitando los centros durante el mes de marzo de 2014.

Análisis estadístico

La prueba de análisis Kolmogorov-Smirnov demostró la normalidad de las variables estudiadas. Se realizó estadística descriptiva de las variables continuas (media $\pm$ desviación estándar) y categóricas (recuento numérico y porcentajes). Las diferencias en las variables estudiadas en función del sexo fueron estudiadas mediante un análisis de varianza simple (*one way ANOVA*). Para estudiar la CV en función del nivel de CA (bajo, medio y alto) se realizó un análisis de varianza simple (*one way ANOVA*), donde se introdujo el nivel de CA como factor fijo y la CV como variable dependiente. El valor de *p* de los contrastes de hipótesis *post hoc* se determinó mediante la corrección de Bonferroni para comparaciones múltiples. Todos los cálculos estadísticos se realizaron con el programa SPSS® (v. 19.0 de SPSS Inc., Chicago, IL, EE. UU.), fijándose el nivel de significación en $p \leq 0,05$.

Resultados

Se midió el nivel de CA en relación con la CV de una muestra de 298 escolares de 8-12 años. Durante la realización del test de Course-Navette ninguno de los escolares sufrió dolor o lesiones musculares u oseoarticulares, así como no se desestimó ningún cuestionario por errores o falta de cumplimentación de alguno de los ítems.

La [tabla 1](#) muestra los parámetros analizados de los escolares que han participado en el estudio. Los datos se presentan diferenciados por sexos. Se han detectado diferencias estadísticamente significativas en el test de

Course-Navette, la velocidad de carrera y el VO_2 máx ($p < 0,001$) a favor de los varones. No se detectaron diferencias en el nivel de CV entre niños y niñas.

En la [tabla 2](#) se puede observar la asociación entre niveles de CA (baja, media y alta) y CV en la muestra de escolares estudiada. Se observó que los índices de CV eran significativamente mayores en los escolares con un nivel de CA alto comparados con los de aquellos que tenían un nivel bajo ($7,8 \pm 0,2$ vs. $8,7 \pm 0,1$, respectivamente; $p = 0,001$). Estos resultados indican que el nivel de CA es un elemento diferenciador en el índice de CV de la muestra estudiada.

En la comparación separada por sexos entre niños y niñas ([tabla 3](#)), los resultados del análisis de varianza de un factor (*one way ANOVA*) entre niveles de CA (baja, media y alta) y CV mostraron que los niños con un nivel medio y alto de CA presentaban índices superiores de CV con respecto a sus pares con un nivel bajo de CA ($8,4 \pm 1,0$ vs. $7,2 \pm 1,3$; $p = 0,003$; $8,7 \pm 1,0$ vs. $7,2 \pm 1,3$; $p < 0,001$, respectivamente). Con respecto a las niñas, se detectaron diferencias significativas entre aquellas que presentaban un nivel alto de CA y sus pares con un nivel bajo ($8,8 \pm 0,9$ vs. $8,0 \pm 1,1$; $p = 0,031$).

Discusión

Los resultados del presente estudio indican que la CA se asocia de forma positiva con la CV en escolares del sureste español. Además, los índices de CV eran superiores en aquellos escolares con un nivel alto de CA. En la comparación separada por sexos, los niños con un nivel medio y/o alto de CA presentaron un índice superior de CV. Por su parte, las niñas con un nivel alto de CA mostraron índices superiores de CV con respecto a sus pares con un nivel bajo de CA. Estos resultados, asociados a la inexistencia de diferencias estadísticamente significativas en el nivel de CV en función del sexo, aportan evidencia científica sobre la importancia de la CV como indicador relevante en el nivel de CV en escolares del sureste español.

No hemos encontrado en la literatura consultada estudios que analicen de manera separada por sexos la asociación entre CA y CV, lo que impide que hagamos comparaciones directas. Asimismo, los trabajos que analizan esta relación son muy escasos, de ahí el enfoque original de nuestro estudio. No obstante, estudiaron en 302 niños de 11-12 años de edad la relación entre diversos dominios de la CV con el fitness cardiorrespiratorio, el nivel de actividad física, el sedentarismo (tiempo de pantalla) y el índice de masa corporal, para determinar si el nivel de CA es un indicador más potente que el nivel de actividad física, para favorecer la CV en escolares³⁰. En la misma línea que los resultados aportados en el presente trabajo de investigación, se observó una fuerte correlación entre el fitness cardiorrespiratorio (medido a través del test de Course-Navette) y la CV (valorada mediante la versión española del *cuestionario sobre salud infantil y calidad de vida*). La coincidencia en los resultados de ambos estudios puede ser debida a la utilización de instrumentos de medida similares y con edades de estudio también parecidas. No obstante, en este estudio no se observó una asociación significativa entre CV y actividad física³⁰.

Tabla 1 Parámetros de la capacidad aeróbica y nivel de calidad de vida de los escolares estudiados

	Niños (n = 139)			Niñas (n = 159)			F	p
	Media $\pm$ DE	Mín	Máx	Media $\pm$ DE	Mín	Máx		
Edad (años)	9,7 $\pm$ 1,4	8	12	9,8 $\pm$ 1,3	8	12	0,342	0,559
Course-Navette (<i>paliers</i>)	3,7 $\pm$ 1,7	0,75	8,9	2,9 $\pm$ 1,3	1,0	7,7	21,261	<0,001
Velocidad (km/h ⁻¹)	9,6 $\pm$ 0,9	7,0	12,0	9,2 $\pm$ 0,8	8,0	11,5	17,564	<0,001
VO ₂ máx (mL/kg ⁻¹ /min ⁻¹) ^a	45,0 $\pm$ 4,4	27,6	54,2	42,8 $\pm$ 3,8	32,7	51,9	21,591	<0,001
KIDSCREEN-10 Index (0-10)	8,4 $\pm$ 1,1	5,0	10,0	8,4 $\pm$ 1,1	4,8	10,0	0,100	0,752

DE: desviación estándar; Máx: máximo; Mín: mínimo; VO₂máx: consumo máximo de oxígeno.^a Se estimó a partir del resultado en el test y la edad (Lèger et al.²⁸, 1988).**Tabla 2** Relación entre el nivel de capacidad aeróbica y la calidad de vida

CA	KIDSCREEN-10 Index		Diferencias <i>post hoc</i>		IC 95%		p
	N	Media $\pm$ DE			LI	LS	
Baja	28	7,8 $\pm$ 0,2	Media	-0,59	-1,11	-0,08	0,016
			Alta	-0,89	-1,47	-0,31	0,001
Media	207	8,4 $\pm$ 0,7	Baja	0,59	0,08	1,11	0,016
			Alta	-0,29	-0,66	0,07	0,157
Alta	63	8,7 $\pm$ 0,1	Baja	0,89	0,31	1,47	0,001
			Media	0,29	-0,07	0,66	0,157

CA: capacidad aeróbica; DE: desviación estándar; IC: intervalo de confianza; LI: límite inferior; LS: límite superior.

Los resultados de ambos estudios son importantes con respecto a la adopción de los hábitos de estilo de vida saludable durante la infancia, como los patrones de actividad física. El propósito fundamental de las recomendaciones de práctica física es incrementar el nivel de condición física en general y de CA en particular, y que no solo se encuentra vinculada con una reducción de la morbilidad y mortalidad de la población, sino también con la mejora de la CV^{31,32}. La salud en la edad adulta parece estar relacionada con el nivel de actividad física y la condición física que una persona

posee durante la infancia. Para mejorar, sobre todo, la aptitud física cardiorrespiratoria a lo largo del ciclo vital es necesario, por tanto, un estilo de vida activo y saludable desde la infancia, y parece que las recomendaciones de actividad física para escolares deben tener unas premisas concretas. La recomendación del panel de expertos del Reino Unido, acumular 60 min al día de práctica física moderada-vigorosa (≥ 60 min, ≥ 5 d/sem, ≥ 3 METS) (Department of Health, 2004), ha sido descrita como una de las propuestas más acertadas para la edad escolar³⁴, y ha sido

Tabla 3 Relación entre el nivel de capacidad aeróbica y la calidad de vida según el sexo

CA	KIDSCREEN-10 Index		Diferencias <i>post hoc</i>		p	IC 95%	
	N	Media $\pm$ DE				LI	LS
Niños							
Baja	8	7,2 $\pm$ 1,3	Medio	−1,15	0,003	−1,91	−0,38
			Alto	−1,45	< 0,001	−2,25	−0,65
Media	89	8,4 $\pm$ 1,0	Bajo	1,15	0,003	0,38	1,91
			Alto	−0,30	0,123	−0,69	0,08
Alta	42	8,7 $\pm$ 1,0	Bajo	1,45	0,003	0,65	2,25
			Medio	0,30	0,123	−0,08	0,69
Niñas							
Baja	20	8,0 $\pm$ 1,1	Medio	−0,39	0,128	−0,89	0,11
			Alto	−0,72	0,031	−1,37	−0,06
Media	118	8,4 $\pm$ 1,1	Bajo	0,39	0,128	−0,11	0,89
			Alto	−0,32	0,191	−0,82	0,16
Alta	21	8,8 $\pm$ 0,9	Bajo	0,72	0,031	0,06	1,37
			Medio	0,32	0,191	−0,16	0,82

CA: capacidad aeróbica; DE: desviación estándar; LI: límite inferior; LS: límite superior.

adoptada por el Ministerio de Sanidad en España (Ministerio de Sanidad, 2006). Por tanto, la actividad física orientada a la mejora de la CV debe cumplir unas recomendaciones concretas, de lo contrario, será una buena actividad para incrementar el gasto energético sin los beneficios psicológicos y físicos asociados.

Los resultados del presente trabajo de investigación son consistentes también con los observados en investigaciones previas realizadas con adolescentes. Becerra et al.²¹ analizaron en 264 adolescentes españoles de 14-16 años de edad, la relación de diversos componentes de la condición física (medida a través de diversas pruebas de la batería *Eurofit*) y el porcentaje de grasa corporal con el nivel de CV. Los resultados pusieron de manifiesto la fuerte asociación entre las variables de condición física velocidad de desplazamiento, fuerza del tren inferior y resistencia aeróbica con las dimensiones de la CV, excepto el factor depresión grave. En concreto, el $\text{VO}_2\text{máx}$ predijo negativamente los factores síntomas somáticos y ansiedad e insomnio.

Estos resultados se muestran en consonancia con investigaciones previas realizadas con adolescentes, que pusieron de manifiesto la importancia de la CA como un indicador relevante de la CV, e incluso como un potente predictor de la misma^{17,33-37}. Uno de los indicadores positivos del bienestar y la CV es la satisfacción con la vida. Padilla-Moledo et al.³⁸ analizaron, en 388 adolescentes españoles de 12-18 años, la relación entre el fitness cardiorrespiratorio (estimado mediante el test de Course-Navette) y la felicidad y la satisfacción con la vida (valoradas a través de medidas de autoinforme). Los resultados de este estudio mostraron que la CA se asociaba con la felicidad y la satisfacción con la vida en escolares, lo que evidencia que aquellos con mejor CA tienen mayor probabilidad de poseer un mejor nivel de satisfacción con la vida y, consecuentemente, un mejor nivel de CV, lo que concuerda con lo observado en este trabajo, en el que una de las dimensiones fundamentales que han sido valoradas refiere al estado de ánimo, las emociones y los sentimientos. Esta coincidencia en los resultados posiblemente radique en la metodología empleada para valorar ambas variables. Estos resultados son consistentes con los hallazgos encontrados previamente por otro estudio³⁸.

Las principales limitaciones del presente estudio son las inherentes a su carácter transversal. Sin embargo, el uso de la CA como procedimiento para medir el nivel de actividad física es un elemento metodológico que refuerza los resultados encontrados y representa un avance respecto a la mayor parte de la investigación previa. Asimismo, es necesario considerar que algunos participantes en nuestro trabajo hayan contestado incorrectamente de forma deliberada o sin mala intención. No obstante, la información incorrecta de forma intencionada fue minimizada, ya que los escolares cumplimentaron el cuestionario de forma anónima, y este ha mostrado ser fiable y válido¹⁶.

En conclusión, los resultados del presente estudio evidencian que los escolares con un nivel superior de CA tienen un mayor nivel de CV. Es necesario realizar estudios de intervención para corroborar si un programa de intervención orientado al desarrollo de la CA puede inducir mejoras en la CV en niños y adolescentes.

Responsabilidades éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad de los datos. Los autores declaran que han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Financiación

Este trabajo ha sido financiado con fondos de la Universidad de Murcia.

Conflicto de intereses

No hay conflicto de intereses.

Bibliografía

- Castillo-Garzón MJ, Ruiz JR, Ortega FB, Gutierrez-Sainz A. A Mediterranean diet is not enough for health: Physical fitness is an important contributor to health for the adults of tomorrow. *World Rev Nutr Diet*. 2007;97:114-38.
- Jiménez-Moral JA, Zagalaz ML, Molero D, Pulido-Martos M, Ruiz JR. Capacidad aeróbica, felicidad y satisfacción con la vida en adolescentes españoles. *Rev Psicol Deporte*. 2013;22:429-36.
- Ortega FB, Ruiz JR, Castillo MJ, Moreno LA, González-Gross M, Wärnberg F, et al. Low level of physical fitness in Spanish adolescents. Relevance for future cardiovascular health (AVENA study). *Rev Esp Cardiol*. 2005;58:898-909.
- Ortega FB, Ruiz JR, Castillo MJ, Sjöström M. Physical fitness in childhood and adolescence: A powerful marker of health. *Int J Obes (Lond)*. 2008;32:1-11, <http://dx.doi.org/10.1038/sj.ijo.0803774>.
- 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.
- González-Gross M, Castillo MJ, Moreno L, Nova E, González-Lamuño D, Pérez-Llamas F, et al. Alimentación y valoración del estado nutricional de los adolescentes españoles (Proyecto AVENA). Evaluación de riesgos y propuesta de intervención I. Descripción metodológica del estudio. *Nutr Hosp*. 2003;18:15-28.
- Eisenmann JC, Wickel EE, Welk GJ, Blair SN. Relationship between adolescent fitness and fatness and cardiovascular disease risk factors in adulthood: The Aerobics Center Longitudinal Study (ACLS). *Am Heart J*. 2005;149:46-53.
- Gutin B, Yin Z, Humphries MC, Hoffman WH, Gower B, Barbeau P. Relations of fatness and fitness to fasting insulin in black and white adolescents. *J Pediatr*. 2004;145:737-43.
- Gutin B, Yin Z, Humphries MC, Barbeau P. Relations of moderate and vigorous physical activity to fitness and fatness in adolescents. *Am J Clin Nutr*. 2005;81:746-50.
- Mesa JL, Ortega FB, Ruiz JR, Castillo MJ, Hurtig-Wennlöf A, Sjöström M, et al. The importance of cardiorespiratory fitness for healthy metabolic traits in children and adolescents: The AVENA study. *J Public Health*. 2006;14:178-80.

11. Reed KE, Warburton DE, Lewanczuk RZ, Haykowsky MJ, Scott JM, Whitney CL, et al. Arterial compliance in young children: The role of aerobic fitness. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil*. 2005;12:492-7.
12. Ruiz JR, Rizzo NS, Hurtig-Wennlöf A, Ortega FB, Wärnberg J, Sjöström M. Relations 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.
13. García Sánchez A, Burgueño Mengibar R, López Blanco D, Ortega Porcel F. Condición física, adiposidad y autoconcepto en adolescentes. Estudio piloto. *Rev Psicol Deporte*. 2013;22: 453-61.
14. Mota J, Santos RM, Silva P, Aires L, Martins C, Vale S. Associations between self-rated health with cardiorespiratory fitness and obesity status among adolescent girls. *J Phys Act Health*. 2012;9:378-81.
15. Page RM, Simonek J, Ihász F, Hantiu I, Uvacsek M, Kalabiska I, et al. Self-rated health, psychosocial functioning, and other dimensions of adolescent health in Central and Eastern European adolescents. *Eur J Psychiat*. 2009;23:101-14.
16. Peterson MJ, Giuliani C, Morey MC, Pieper CF, Evenson KR, Mercer V, et al. Physical activity as a preventative factor for frailty: The health, aging, and body composition study. *Journals of Gerontology*. 2009;64:61-8.
17. Vingilis ER, Wade TJ, Seeley JS. Predictors of adolescent self-rated health. Analysis of the National Population Health Survey. *Can J Public Health*. 2002;93:193-7.
18. Wanden-Berghe C, Martín-Rodero H, Guardiola-Wanden-Berghe R, Sanz-Valero J, Galindo-Villardón P. Cuestionario de calidad de vida relacionado con el estado nutricional (CaVEN). *Nutr Hosp*. 2012;27:1876-85.
19. Urzúa A, Julio C, Páez D, Sanhueza J, Caqueo A. Are there differences in the assessment of quality of life when children appreciate the importance of what you ask them? *Arch Argent Pediatr*. 2013;111:98-104.
20. Palou P, Vidal J, Ponseti X, Cantallops J, Borràs PA. Relationship between quality of life, physical activity and cardiorespiratory fitness in children. *Rev Psicol Deporte*. 2012;21: 393-8.
21. Becerra C, Reigal RE, Hernández-Mendo A, Martín-Tamayo J. Relationship of physical fitness and body composition with self-rated health. *RICYDE International Journal of Sport Science*. 2013;34:305-18.
22. Sánchez-López M, Salcedo-Aguilar F, Solera-Martínez F, Moya-Martínez P, Notario-Pacheco B, Martínez-Vizcaino V. Physical activity and quality of life in schoolchildren aged 11-13 years of Cuenca, Spain. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*. 2009;19:879-84, <http://dx.doi.org/10.1111/j.1600-0838.2008.00839.x>.
23. Del Pozo-Cruz B, del Pozo-Cruz J, González FJ, Alfonso RM. Relationship between the level of physical activity and sedentary, overweight and health-related quality of life in scholar-age asthmatic children: An explanatory study in Seville. *Retos Nuevas tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*. 2012;22:53-6.
24. Ruiz JR, Ortega FB. Physical activity and cardiovascular disease risk factors in children and adolescents. *Curr Cardiovasc Risk Rep*. 2009;3:281-7.
25. Thomas S, Reading J, Shepard RJ. Shepard Revision of the Physical Activity Readiness Questionnaire (PAR-Q). *Can J Sport Sci*. 1992;17:338-45.
26. Secchi JD, García GC, España-Romero V, Castro-Piñero J. Condición física y riesgo cardiovascular futuro en niños y adolescentes argentinos: una introducción de la Batería ALPHA. *Arch Argent Pediatr*. 2014;112:132-40.
27. Ruiz JR, España-Romero V, Castro-Piñero J, Artero EG, Ortega FB, Cuenca-García M, et al. Batería ALPHA-Fitness: test de campo para la evaluación de la condición física relacionada con la salud en niños y adolescentes. *Nutr Hosp*. 2011;26:1210-4.
28. Léger LA, Mercier D, Gadoury C, Lambert J. The multistage 20 metre shuttle run test for aerobic fitness. *J Sports Sci*. 1988;6:93-101.
29. Ravens-Sieberer U, Gosch A, Abel T, Auquier P, Bellach BM, Bruil J, et al. Quality of life in children and adolescents: A European public health perspective. *Soz Präventivmed*. 2001;46: 294-302.
30. Pate RR, Freedson PS, Sallis JF, Taylor WC, Sirard J, Trost SG, et al. Compliance with physical activity guidelines: Prevalence in a population of children and youth. *Ann Epidemiol*. 2002;12:303-8.
31. Castro-Piñero J, Mora J, González-Montesinos JS, Ortega FB, Keating XD, Sjöström M, et al. Percentile values for cardiorespiratory fitness running/walking field tests in children aged 6 to 17 years. *Nutr Hosp*. 2011;26:572-8.
32. Gálvez Casas A, Rodríguez García PL, Rosa Guillamón A, García-Cantó E, Pérez-Soto J, Tárraga Marcos L, et al. Nivel de condición física en escolares y su relación con el estatus de peso corporal en escolares. *Nutric Hosp*. 2015;31:393-400.
33. Blair SN, Kohl HW III, Barlow CE, Paffenbarger RS Jr, Gibbons LW, Macera CA. Changes in physical fitness and all-cause mortality. A prospective study of healthy and unhealthy men. *JAMA*. 2005;273:1093-8.
34. Balady GJ. Survival of the fittest-More evidence. *N Engl J Med*. 2002;346:852-4.
35. Gulati M, Pandey DK, Arnsdorf MF, Lauderdale DS, Thisted RA, Wicklund RH, et al. Exercise capacity and the risk of death in women: The St James Women Take Heart Project. *Circulation*. 2003;108:1554-9.
36. Laukkanen JA, Lakka TA, Rauramaa R, Kuhanen R, Venalainen JM, Salonen R, et al. Cardiovascular fitness as a predictor of mortality in men. *Arch Intern Med*. 2001;161:825-31.
37. Mora S, Redberg RF, Cui Y, Whiteman MK, Flaws JA, Sharrett AR, et al. Ability of exercise testing to predict cardiovascular and all-cause death in asymptomatic women: A 20-year follow-up of the lipid research clinics prevalence study. *JAMA*. 2003;290:1600-7.
38. Padilla-Moledo C, Castro-Piñero J, Ortega FB, Mora J, Márquez S, Sjöström M, et al. Positive health, cardiorespiratory fitness and fatness in children and adolescents. *Eur J Public Health*. 2012;22:52-6, <http://dx.doi.org/10.1093/eurpub/ckr005>.