

Nutrición Hospitalaria



**Determinantes de la salud en la
adolescencia: capacidad
cardiorrespiratoria y composición
corporal**

**Determinants of health in
adolescence: cardiorespiratory
fitness and body composition**

10.20960/nh.03507

OR 3507

Determinantes de la salud en la adolescencia: capacidad cardiorrespiratoria y composición corporal

Determinants of health in adolescence: cardiorespiratory fitness and body composition

Raúl Jiménez Boraita, Daniel Arriscado Alsina, Esther Gargallo Ibort y Josep María Dalmau Torres

Departamento de Ciencias de la Educación. Universidad de La Rioja. Logroño, La Rioja

Recibido: 11/01/2021

Aceptado: 11/02/2021

Correspondencia: Raúl Jiménez Boraita. Avenida Fuenmayor, 5 1ºD. 26350 Cenicero, La Rioja
e-mail: rauljbcity@gmail.com

Financiación: el estudio fue parcialmente financiado por el Instituto de Estudios Riojanos (IER) del Gobierno de La Rioja a través de la "Resolución nº 55/2018, de 9 de julio, de la gerencia del instituto de estudios riojanos para la concesión de ayudas para estudios científicos de temática riojana convocadas para el año 2018-2019".

Conflicto de intereses: los autores declaran no tener conflicto de intereses.

RESUMEN

Introducción: la capacidad cardiorrespiratoria y la composición corporal son indicadores determinantes del estado de salud durante la adolescencia. El objetivo del estudio fue analizar la relación de ambos parámetros con indicadores de salud mental y psicosocial,

hábitos de vida y variables sociodemográficas, estableciendo sus factores predictores.

Método: se llevó a cabo un estudio transversal sobre una muestra representativa de 761 estudiantes de Educación Secundaria Obligatoria de todos los centros educativos de La Rioja. Para ello se valoraron el índice de masa corporal, el consumo máximo de oxígeno, la calidad de vida relacionada con la salud, la autoestima, las horas de sueño nocturno, la adherencia a la dieta mediterránea, el nivel de actividad física, el rendimiento académico y diferentes factores sociodemográficos.

Resultados: los resultados determinaron que ser chico, tener una menor edad, dormir menos horas por la noche y presentar un rendimiento académico inferior son predictores de padecer obesidad, mientras que una menor edad y ser migrante lo fueron de poseer sobrepeso. Por su parte, un menor nivel de actividad física, un peor rendimiento académico, ser migrante y la no realización de actividades deportivas extraescolares fueron factores predictores de una capacidad cardiorrespiratoria en zona de riesgo. Además, el entorno para la realización de la actividad física y el nivel socioeconómico también demostraron asociaciones con dicha capacidad cardiorrespiratoria.

Conclusiones: dada la influencia de la composición corporal y la capacidad cardiorrespiratoria sobre la salud física y psicosocial de los adolescentes, se precisan estrategias de promoción que tengan en consideración los predictores identificados, con especial atención al fomento de estilos de vida saludables.

Palabras clave: Composición corporal. Sobrepeso. Obesidad. Capacidad cardiorrespiratoria. Salud adolescente.

ABSTRACT

Introduction: cardiorespiratory fitness and body composition are determining indicators of health status during adolescence. The objective of the study was to analyze the relationship of both parameters with indicators of mental and psychosocial health, lifestyle habits, and sociodemographic variables, establishing their predictive factors.

Method: a cross-sectional study was conducted with a representative sample of 761 students (14.51 ± 1.63 years old) from 25 educational centers in a northern region of Spain. Body mass index, maximum oxygen uptake, health-related quality of life, self-esteem, hours of nightly sleep, adherence to the Mediterranean diet, physical activity engagement, academic performance, and different sociodemographic factors were analyzed for all participants.

Results: the results determined that being a boy, being younger, sleeping fewer hours at night, and presenting a lower academic performance were predictors of suffering from obesity, while being younger and being a migrant were predictors of being overweight. On the other hand, lower physical activity engagement, poorer academic performance, being a migrant, and not practicing extracurricular sports activities were predictive factors of cardiorespiratory fitness in the risk zone. In addition, the environment for performing physical activity and socioeconomic level also showed associations with cardiorespiratory fitness.

Conclusions: given the influence of body composition and cardiorespiratory fitness on the physical and psychosocial health of adolescents, promotion strategies are required that take into account the identified predictors, with special attention to promoting healthy lifestyles.

Keywords: Body composition. Overweight. Obesity. Cardiorespiratory fitness. Adolescent health.

INTRODUCCIÓN

En torno al 70 % de las muertes registradas mundialmente se deben a enfermedades no transmisibles, debiéndose el 31 % de las mismas a enfermedades cardiovasculares (1). Factores de riesgo modificables como el sedentarismo o la dieta influyen de manera determinante sobre algunos riesgos metabólicos como el sobrepeso o la obesidad, induciendo la aparición de estas enfermedades (2). Los estudios epidemiológicos han demostrado que indicadores de salud como la capacidad cardiorrespiratoria (CCR) y la composición corporal son determinantes para la salud del adolescente, repercutiendo además en la edad adulta sobre la frecuencia con que se manifiestan dichas enfermedades (3).

En este sentido, durante las últimas décadas, la prevalencia del sobrepeso y la obesidad ha aumentado a nivel mundial, afectando especialmente a los países occidentales. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), en el año 2016, 340 millones de niños y adolescentes de entre 5 y 19 años padecían sobrepeso u obesidad (4). En el caso de España, la Encuesta Nacional de Salud registró una incidencia del sobrepeso y la obesidad correspondiente al 29 % en la población de jóvenes con edades comprendidas entre los 2 y los 17 años (5). Por otro lado, la CCR se considera uno de los principales indicadores en la valoración de la salud física, siendo su principal marcador el consumo máximo de oxígeno (VO_2 máx), que estima la capacidad del organismo para transportar y utilizar el oxígeno durante una actividad, y que actúa como predictor de diferentes parámetros de salud durante la adolescencia y la adultez (6).

La asociación entre un exceso de peso y una baja CCR con diferentes enfermedades cardiovasculares se ha confirmado en estudios previos (7). Además, estos parámetros también parecen relacionarse con diferentes dimensiones psicosociales como la autoestima, la depresión o el autoconcepto físico (8). No obstante, ambas variables poseen un carácter multifactorial, por lo que la influencia de

diferentes elementos sociodemográficos o ambientales resulta determinante (9). De este modo, un estilo de vida fundamentado en la realización de actividad física de forma regular, hábitos de sueño correctos y la adherencia a dietas saludables influye positivamente sobre el estado de salud (10,11).

Por lo expuesto anteriormente, el conocimiento de los factores predictores asociados a la composición corporal y a la CCR en la población joven resulta de especial relevancia, pudiendo aportar información valiosa para la prevención y promoción de la salud durante la adolescencia. De este modo, el presente estudio analizó la composición corporal y la CCR de una muestra representativa de adolescentes, examinando su relación con diversos indicadores de salud mental y social, hábitos de vida y variables sociodemográficas, así como sus factores predictores. Para ello se valoraron el índice de masa corporal, el VO_2 máx, el nivel de actividad física, la adherencia a la dieta mediterránea, las horas de sueño nocturno, la calidad de vida relacionada con la salud, la autoestima, el rendimiento académico y los diferentes factores sociodemográficos de los participantes.

SUJETOS Y MÉTODO

Participantes

Se llevó a cabo un estudio transversal con una muestra representativa de estudiantes que cursaban Educación Secundaria Obligatoria (ESO) en centros educativos de una región del norte de España. Se realizó un muestreo aleatorio estratificado por conglomerados. Los estratos se establecieron en función del curso (1º de ESO y 4º de ESO) y se consideraron como conglomerados las aulas de dichos cursos de todos los centros de la región. Se asumieron un error del 5 % y un nivel de confianza del 95 %, obteniéndose una muestra final de 761 adolescentes de 45 aulas correspondientes a 25 centros educativos. Las edades estaban comprendidas entre los 12 y los 17 años ($14,51 \pm 1,63$ años), siendo el 49,7 % chicas y el 50,3 %

chicos. Se invitó a participar en el estudio a todo el alumnado de las aulas seleccionadas, aceptando finalmente el 82,1 %.

Procedimiento

Se solicitó el consentimiento informado por escrito de los padres o tutores legales de los participantes. La colaboración de los adolescentes en el estudio fue voluntaria y consentida de forma verbal. Se respetaron los fundamentos éticos de la Declaración de Helsinki. Además, el proyecto fue aprobado por el Comité Ético de Investigación Clínica de La Rioja. La recolección de los datos se realizó entre enero y junio de 2018.

Instrumentos

La medición de la altura y el peso se realizó con un tallímetro Holtain® (Holtain Ltd., Dyfed, Reino Unido) con una precisión de un milímetro, y una balanza SECA® (713, Hamburgo, Alemania), con una precisión de 0,1 kg. Las mediciones antropométricas se realizaron de acuerdo con los protocolos de la Sociedad Internacional para el Avance de la Cineantropometría (ISAK) (12). Posteriormente se realizó el cálculo del índice de masa corporal (IMC) y se categorizó este en función de las referencias establecidas por la OMS: peso normal, sobrepeso y obesidad (13).

La evaluación de la capacidad cardiorrespiratoria se realizó a través del test *course navette*. Para ello se marcaron dos líneas trasversales a una distancia de 20 metros que los participantes debían recorrer de forma sucesiva de acuerdo a un ritmo marcado por una señal acústica. La velocidad inicial indicada por dicha señal era de 8,5 km/h, aumentando el ritmo en 0,5 km/h cada minuto. La prueba se dio por finalizada para cada participante cuando este se detuvo o no completó el recorrido al ritmo indicado en dos ocasiones consecutivas. Posteriormente, el VO_2 máx se calculó mediante la fórmula establecida por el autor de la prueba (14). Siguiendo los estándares de referencia Fitnessgram en función del sexo y la edad

(15), se clasificó a los participantes en la zona saludable o en la zona de riesgo de la CCR.

El nivel de actividad física (AF) se estimó con el Physical Activity Questionnaire for Adolescents (PAQ-A), adaptado y validado en adolescentes españoles (16). El cuestionario valora la AF realizada durante los últimos siete días en diferentes franjas horarias, de modo que los valores obtenidos se comprenden entre el uno y el cinco, asociándose los más altos a una mayor realización de AF. Además, para conocer las horas de sueño nocturno, se preguntó por la hora a la que se acostaban y despertaban habitualmente. También se incluyó una pregunta sobre la realización de actividades deportivas organizadas.

La evaluación del entorno para la realización de la AF se analizó a través del cuestionario ambiental ALPHA, adaptado y validado en adolescentes españoles (17). Este instrumento valora la percepción de los factores del entorno cercano que pueden influir en la realización de la AF. La puntuación se obtiene de la suma de los diez ítems del cuestionario, siendo el entorno más favorable cuando la puntuación es mayor. Los resultados se categorizaron tomando la mediana como punto de corte, obteniéndose dos posibles entornos: favorable y desfavorable.

La adherencia a la dieta mediterránea (DM) se valoró con el cuestionario KIDMED (18). Este consta de dieciséis ítems de respuesta dicotómica (sí o no) relacionados con el consumo de los alimentos propios de los patrones dietéticos mediterráneos. Se siguió el procedimiento establecido para el cálculo de la puntuación, pudiéndose obtener valores de entre menos cuatro y doce, de modo que los más altos indican una mayor adherencia.

La calidad de vida relacionada con la salud (CVRS) se estimó a través del cuestionario KIDSCREEN-27 (19). Está compuesto por 27 ítems de tipo Likert relacionados con el bienestar físico y psicológico, el entorno educativo, la autonomía y la relación con los padres, y las relaciones sociales con sus pares. El tratamiento de los datos se

realizó según los parámetros establecidos por los autores, siendo los valores más altos los correspondientes a las percepciones más positivas de la CVRS.

La evaluación de la autoestima se realizó utilizando la escala de autoestima de Rosenberg, adaptada y validada en adolescentes españoles (20). Está formada por diez ítems que valoran el sentimiento de satisfacción que una persona tiene de sí misma y cuyas respuestas puntúan del uno al cuatro. Los resultados finales oscilan entre diez y cuarenta, asociándose los valores más altos a una mayor autoestima.

El rendimiento académico se valoró mediante las calificaciones proporcionadas por la Consejería de Educación del Gobierno de La Rioja, concretamente con la nota media obtenida por el alumno en el curso en el que se encontraba cuando participó en el estudio. El 90 % de las familias dieron su consentimiento expreso para la cesión de estas calificaciones.

En cuanto a los datos sociodemográficos, los participantes informaron de su sexo, fecha de nacimiento y nacionalidad. El nivel socioeconómico (NSE) se estimó con el cuestionario Family Affluence Scale (FAS II) (21), que consta de cuatro preguntas que evalúan los bienes materiales familiares. La puntuación se comprende entre cero y nueve, y se categoriza del siguiente modo: bajo (≤ 2), medio (3-5) o alto (≥ 6). Se agrupó el nivel bajo (1,8 %) con el medio (28 %) debido al pequeño porcentaje del primero.

Finalmente se utilizó la Escala de Frecuencia de Respuesta de Oviedo (INF-OV) (22) con el objetivo de detectar y excluir del análisis los cuestionarios realizados de modo aleatorio, deshonesto o pseudoaleatorio. Se introdujeron seis preguntas de respuesta elemental y de tipo dicotómico (sí o no) intercaladas a lo largo del cuestionario (por ejemplo, “¿Has usado alguna vez el autobús?” o “¿Conoces a gente que lleve gafas?”). Los participantes con más de una respuesta contraria a la lógica fueron excluidos del análisis. De

este modo, y siguiendo los parámetros establecidos, se descartaron del análisis dos participantes.

Análisis estadístico

Las variables cuantitativas se presentan con sus medias y desviaciones típicas. En cambio, las variables cualitativas se expresan según sus frecuencias. La normalidad y la homocedasticidad se analizaron con la prueba de Kolmogorov-Smirnov y de Levene, respectivamente. El contraste de las medias se realizó con la prueba de la "t" de Student y con la U de Mann-Whitney para las variables con distribución normal y no normal, respectivamente. Para las variables cualitativas se utilizó el test del chi-cuadrado de Pearson.

Para identificar posibles predictores del exceso de peso y de la CCR en zona de riesgo, se realizaron dos tipos de regresión logística: multinomial en el primer caso y binaria en el segundo (método de eliminación hacia atrás), controlando así el efecto de aquellas variables que podrían actuar como confusores. En ambas, las variables incluidas fueron: edad, sexo, nacionalidad, NSE, entorno para la realización de la AF, actividad deportiva extraescolar, AF, DM, horas de sueño nocturno, CVRS, autoestima y rendimiento académico. Todos los análisis estadísticos se realizaron con el programa IBM-SPSS® en su versión 25 para Windows. La significación estadística se estableció en $p < 0,05$.

RESULTADOS

Los porcentajes relativos al sobrepeso y la obesidad fueron del 19,6 % y 6,7 %, respectivamente. Por otro lado, el 26,5 % de los adolescentes presentaron una CCR en zona de riesgo. En la tabla I se muestran la edad, la CVRS, la autoestima, la DM, la AF, las horas de sueño nocturno y el rendimiento académico en función de la composición corporal y de la CCR. Los resultados revelaron que todas las variables analizadas mostraban valores significativamente más bajos en los adolescentes con CCR en la zona de riesgo excepto la edad, donde la

significación fue en sentido inverso. Además, la edad y el rendimiento académico fueron significativamente menores en los adolescentes con obesidad.

La influencia de algunos factores sobre la composición corporal y la CCR se muestra en la tabla II. Se halló una mayor prevalencia de casos en la zona de riesgo de la CCR entre los adolescentes de origen migrante, con bajo/medio NSE, residentes en un entorno desfavorable para la realización de AF y no practicantes de actividades deportivas extraescolares. Además, los migrantes también reportaron una mayor prevalencia de sobrepeso y obesidad.

En la tabla III se muestran únicamente aquellos resultados que obtuvieron significación en relación con la composición corporal en el análisis de regresión logística multinomial. Estos determinaron que una menor edad y ser migrante eran factores predictores del sobrepeso, mientras que ser chico, tener menos edad, dormir menos horas por la noche y presentar un peor rendimiento académico lo eran de la obesidad.

Por último, los resultados de la regresión logística binaria en relación con la CCR se muestran en la tabla IV. En este caso, un menor nivel de AF, un peor rendimiento académico, ser migrante y la no realización de actividades deportivas extraescolares fueron factores predictores de una CCR en zona de riesgo.

DISCUSIÓN

El 26,3 % de los adolescentes presentaron sobrepeso u obesidad con valores superiores a los hallados por la OMS en las edades comprendidas entre los 5 y los 19 años, donde la prevalencia fue del 18 % (4). Por otro lado, el 26,5 % presentaron unos valores de CCR situados dentro de la zona de riesgo, porcentaje inferior al encontrado en estudios previos con adolescentes europeos, que estimaron tasas del 37,4 % de baja CCR (23). Los resultados del estudio determinaron que tanto la composición corporal como la CCR se relacionan con

diferentes variables sociodemográficas, hábitos de vida e indicadores de salud, pudiendo establecerse algunos factores predictores.

En primer lugar, en relación con el sexo, los chicos presentaron mayores porcentajes de sobrepeso y obesidad, resultando ser este un factor predictor de esta última. En este sentido, la literatura apunta que diferentes aspectos asociados con el equilibrio energético y el metabolismo se regulan de manera dispar en función del sexo, derivando hacia una mayor predisposición de los chicos a desarrollar obesidad o resistencia a la insulina (24).

Respecto a la edad, los más jóvenes mostraron mayores tasas de sobrepeso y obesidad, siendo la edad un factor predictor en ambos casos. La justificación podría relacionarse con la desaceleración del crecimiento previo al estirón puberal en aquellos de menor edad, hecho que da lugar a un posterior aumento de la talla y a un descenso generalizado del IMC (25). Conjuntamente, la preocupación por la apariencia física parece tener una trascendencia más significativa en los adolescentes de mayor edad, pudiendo influir esta de manera determinante en conductas relacionadas con el control del peso (26). Por el contrario, se registró una edad más alta entre los adolescentes con CCR en zona de riesgo, lo que podría deberse a la evolución decreciente del nivel de AF y práctica deportiva organizada a lo largo de la adolescencia (27).

En relación a la nacionalidad, la prevalencia del sobrepeso y la obesidad fue mayor entre los migrantes, resultando ser este un factor predictor del sobrepeso. Este hecho podría asociarse a los mayores índices de sedentarismo registrados por parte de los migrantes residentes en Europa, siendo el entorno social, cultural y psicosocial aspectos justificativos de dicha coyuntura (28). Además, el hecho de ser migrante resultó ser también un factor predictor de una CCR en zona de riesgo, lo que podría asociarse igualmente a esas altas tasas de sedentarismo.

Las horas de sueño nocturno también resultaron ser un factor predictor de la obesidad. La literatura destaca que la duración del

sueño disminuye durante la adolescencia, asociándose de forma directa con la obesidad y afectando negativamente al bienestar y a diferentes factores de riesgo cardiometabólico (29). De igual modo, el número de horas también resultó ser menor entre los adolescentes con una CCR en zona riesgo. A este respecto, estudios previos han asociado diferentes problemas del sueño, como el insomnio, a un bajo VO_2 máx (11).

Respecto al rendimiento académico, este fue menor entre quienes presentaron exceso de peso, resultando ser un factor predictor de la obesidad. Las calificaciones y la conciencia sobre la propia salud parecen asociarse de forma positiva (30), de modo que los resultados obtenidos podrían deberse a un mayor compromiso con la propia salud por parte de los adolescentes con mejor rendimiento académico. Asimismo, dicho rendimiento fue inferior en aquellos con una CCR en zona de riesgo, tratándose de nuevo de un factor predictor. En este sentido, la asociación entre composición corporal, calificaciones y CCR ya ha sido previamente corroborada, revelando un papel mediador de la primera en la relación entre la CCR, los resultados en diferentes áreas y la capacidad de razonamiento (31).

Por último, los resultados determinaron que un menor nivel de AF y la no realización de actividad deportiva extraescolar son factores predictores de una CCR en zona de riesgo. A este respecto, la asociación entre la AF y la CCR está consolidada por la literatura, pudiendo destacar que la inactividad física no solo influye negativamente en la CCR sino que también se relaciona directamente con el riesgo de mortalidad y morbilidad (32). De igual modo, la participación en actividades deportivas extraescolares posibilita en mayor medida el cumplimiento de las recomendaciones de AF, tanto general como vigorosa (33), lo que podría explicar parcialmente los resultados obtenidos.

Además de los predictores expuestos hasta el momento, hubo otras variables que demostraron asociaciones significativas con la CCR. En primer lugar, en relación con el NSE, los adolescentes con un nivel

bajo o medio mostraron una mayor presencia en la zona de riesgo, coincidiendo con resultados previos que habían mostrado que aquellos con un NSE bajo tenían más posibilidades de presentar una mala condición física general y una baja CCR en particular (34). Asimismo, los residentes en entornos desfavorables para la realización de AF también manifestaron una mayor prevalencia en la zona de riesgo. En este sentido, el entorno parece influir de manera determinante en la aptitud física de los adolescentes a través de elementos como el volumen del tráfico, las posibilidades del tránsito en bicicleta o andando, y el acceso a instalaciones deportivas o zonas verdes al aire libre (35).

Por su parte, en lo relativo a las dimensiones psicológicas, tanto la CVRS como la autoestima fueron menores entre los adolescentes con una CCR en zona de riesgo. Estudios anteriores han confirmado que un mayor nivel de CCR se asocia con una mejor CVRS en todas sus dimensiones (36), así como con una menor probabilidad de aparición de síntomas depresivos, de pánico y de ansiedad (37). En la misma línea, componentes de la aptitud física como la CCR y la fuerza muscular parecen asociarse de forma directa con la autoestima en la población pediátrica, influyendo además positivamente en las relaciones con los pares (38).

Por último, la adherencia a la DM fue mayor entre quienes se encontraban en la zona saludable de la CCR. Algunos rasgos característicos de dicha dieta, como una menor ingesta de azúcares y ácidos grasos saturados, parecen favorecer mayores niveles de CCR, asociándose además a una mejor función diastólica y reduciendo la grasa corporal (39). Por el contrario, el seguimiento de hábitos alimenticios poco saludables como saltarse el desayuno, el consumo de comida rápida o la ingesta de dulces de forma regular reducen las posibilidades de tener un nivel de aptitud cardiorrespiratoria saludable (40).

Una de las fortalezas del estudio radica en la obtención de una muestra representativa sobre la que se aplicó un protocolo

estandarizado, durante el trabajo de campo, para reducir la posibilidad de sesgo. Además, el análisis de los predictores se realiza desde un enfoque global, teniendo en consideración variables relacionadas con la salud psicosocial, los hábitos de vida y los factores sociodemográficos de los adolescentes. Sin embargo, la investigación también cuenta con una serie de limitaciones. En primer lugar, el uso de cuestionarios autocumplimentados está sujeto a la subjetividad de los participantes si bien, no obstante, los instrumentos han demostrado su validez y fiabilidad en investigaciones anteriores con muestras similares. Además, su diseño transversal impide establecer relaciones de causalidad, por lo que futuras investigaciones de carácter longitudinal son necesarias para complementar la comprensión del objeto de estudio.

CONCLUSIÓN

Los resultados determinaron que ser chico, tener menos edad, dormir menos horas por la noche y presentar un rendimiento académico bajo eran predictores de la obesidad, mientras que una menor edad y ser migrante lo eran del sobrepeso. Por su parte, un menor nivel de AF, un peor rendimiento académico, ser migrante y la no realización de actividades deportivas extraescolares resultaron ser factores predictores de una CCR en la zona de riesgo. Además, el entorno para la realización de la AF y el NSE también demostraron asociaciones con dicha CCR.

Dada la notable influencia que la composición corporal y la CCR poseen sobre la salud física y psicosocial del adolescente, se hace necesario tener en cuenta los factores predictores descritos en la elaboración de estrategias para la promoción de la salud y el bienestar de esta población, prestando especial consideración a los grupos sociales de mayor vulnerabilidad y al fomento de hábitos de vida saludables.

BIBLIOGRAFÍA

1. Organización Mundial de la Salud (OMS). Enfermedades cardiovasculares; 17 de mayo de 2017. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs317/es/>
2. Levine TB, Levine AB. Metabolic syndrom and cardiovascular disease. 2nd Edition. Wiley-Blackwell; 2012. DOI: 10.1002/9781118480045
3. Ruiz JR, Castro J, Artero EG, Ortega FB, Sjöström M, Suni J, et al. Predictive validity of health-related fitness in youth: a systematic review. Br J Sports Med 2009;43(12):909-23. DOI: 10.1136/bjsm.2008.056499
4. Organización Mundial de la Salud (OMS). Obesidad y sobrepeso; 1 de abril de 2020. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
5. Gobierno de España. Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social. ENSE Encuesta Nacional de Salud España; 2017. Disponible en: <https://www.mscbs.gob.es/estadEstudios/estadisticas/encuestaNacional/encuesta2017.htm>
6. García A, Ramírez R, García Y, Alonso AM, Izquierdo M. Association of cardiorespiratory fitness levels during youth with health risk later in life: A systematic review and meta-analysis. JAMA Pediatr 2020;174(10):952-60. DOI: 10.1001/jamapediatrics.2020.2400
7. Oktay AA, Lavie CJ, Kokkinos PF, Parto P, Pandey A, Ventura HO. The interaction of cardiorespiratory fitness with obesity and the obesity paradox in cardiovascular disease. Prog Cardiovasc Dis 2017;60(1):30-44. DOI: 10.1016/j.pcad.2017.05.005
8. Greenleaf CA, Petrie TA, Martin SB. Psychosocial variables associated with body composition and cardiorespiratory fitness in middle school students. Res Q Exerc Sport 2010;81(3):65-74. DOI: 10.1080/02701367.2010.10599695

9. Luiz E, Santos DA, Ferreira JM, Pelegrini A. Health-related physical fitness and associated sociodemographic factors in adolescents from a Brazilian state capital. *Hum Mov* 2012;13(2):139-46. DOI: 10.2478/v10038-012-0015-4
10. Salam RA, Padhani ZA, Das JK, Shaikh AY, Hoodbhoy Z, Jeelani SM, et al. Effects of lifestyle modification interventions to prevent and manage child and adolescent obesity: a systematic review and meta-analysis. *Nutrients* 2020;12(8):2208. DOI: 10.3390/nu12082208
11. Zou D, Wennman H, Ekblom Ö, Grote L, Arvidsson D, Blomberg A, et al. Insomnia and cardiorespiratory fitness in a middle-aged population: the SCAPIS pilot study. *Sleep and Breathing* 2019;23(1):319-26. DOI: 10.1007/s11325-018-1765-9
12. Stewart A, Marfell M, Olds T. International standards for anthropometric assessment. New Zealand: Lower Hutt; 2011.
13. Onis MD, Onyango AW, Borghi E, Siyam A, Nishida C, Siekmann J. Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. *Bull World Health Organ* 2007;85:660-7. DOI: 10.2471/BLT.07.043497
14. Leger LA, Mercier D, Gadoury C, Lambert J. The multistage 20 metre shuttle run test for aerobic fitness. *J Sports Sci* 1988;6(2):93-101. DOI: 10.1080/02640418808729800
15. Welk GJ, Laurson KR, Eisenmann JC, Cureton KJ. Development of youth aerobic-capacity standards using receiver operating characteristic curves. *Am J Prev Med* 2011;41(4):111-6. DOI: 10.1016/j.amepre.2011.07.007
16. Martínez D, Martínez de Haro V, Pozo T, Welk GJ, Villagra A, Calle ME, et al. Fiabilidad y validez del cuestionario de actividad física PAQ-A en adolescentes españoles. *Rev Esp Salud Pública* 2009;83:427-39. DOI: 10.1590/S1135-57272009000300008
17. García L, Martínez D, Rodríguez G, Cabañas V, Marcos A, Veiga ÓL. Reliability and validity of an adapted version of the

- ALPHA environmental questionnaire on physical activity in Spanish youth. *Nutr Hosp* 2014;30(5):1118-24. DOI: 10.3305/nh.2014.30.5.7769
18. Serra L, Ribas L, Ngo J, Ortega RM, García A, Pérez C, et al. Food, youth and the Mediterranean diet in Spain. Development of KIDMED, Mediterranean Diet Quality Index in children and adolescents. *Public Health Nutr* 2004;7(7):931-5. DOI: 10.1079/phn2004556
 19. Aymerich M, Berra S, Guillamón I, Herdman M, Alonso J, Ravens U, et al. Desarrollo de la versión en español del KIDSCREEN: un cuestionario de calidad de vida para la población infantil y adolescente. *Gac Sanit* 2005;19(2):93-102. DOI: 10.1157/13074363
 20. Atienza FL, Moreno Y, Balaguer I. Análisis de la dimensionalidad de la Escala de Autoestima de Rosenberg en una muestra de adolescentes valencianos. *Revista de Psicología Univesitas Tarraconensis* 2000;22:29-42.
 21. Currie C, Molcho M, Boyce W, Holstein B, Torsheim T, Richter M. Researching health inequalities in adolescents: the development of the Health Behaviour in School-Aged Children (HBSC) family affluence scale. *Soc Sci Med* 2008;66:1429-36. DOI: 10.1016/j.socscimed.2007.11.024
 22. Fonseca E, Paíno M, Lemos S, Villazón Ú, Muñiz J. Validation of the Schizotypal Personality Questionnaire Brief form in adolescents. *Schizophr Res* 2009;111(1-3):53-60. DOI: 10.1016/j.schres.2009.03.006
 23. Martínez D, Ortega FB, Ruiz JR, Vicente G, Veiga OL, Widhalm K, et al. Excessive sedentary time and low cardiorespiratory fitness in European adolescents: the HELENA study. *Arch Dis Child* 2011;96(3):240-6. DOI: 10.1136/adc.2010.187161
 24. Mauvais F. (2017) Epidemiology of Gender Differences in Diabetes and Obesity. En: Mauvais F, editor. *Sex and Gender*

- Factors Affecting Metabolic Homeostasis, Diabetes and Obesity. *Advances in Experimental Medicine and Biology*. Springer Cham; 2017. p. 3-8. DOI: 10.1007/978-3-319-70178-3_1
25. Güemes M, Ceñal M, Hidalgo M. Desarrollo durante la adolescencia. Aspectos físicos, psicológicos y sociales. *Pediatría Integral* 2017;21(4):233-44.
 26. Hoffmann S, Warschburger P. Weight, shape, and muscularity concerns in male and female adolescents: Predictors of change and influences on eating concern. *Int J Eat Disord* 2017;50(2):139-47. DOI:10.1002/eat.22635
 27. Štefan L, Mišigoj M, Devrnja A, Podnar H, Petrić V, Sorić M. Tracking of physical activity, sport participation, and sedentary behaviors over four years of high school. *Sustainability* 2018;10(9):3104. DOI: 10.3390/su10093104
 28. Langøien LJ, Terragni L, Rugseth G, Nicolaou M, Holdsworth M, Stronks K, et al. Systematic mapping review of the factors influencing physical activity and sedentary behaviour in ethnic minority groups in Europe: a DEDIPAC study. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2017;14(1):99. DOI: 10.1186/s12966-017-0554-3
 29. Gohil A, Hannon TS. Poor sleep and obesity: concurrent epidemics in adolescent youth. *Front Endocrinol* 2018;9:364. DOI: 10.3389/fendo.2018.00364
 30. Kovács KE. The relationship between health-awareness and academic achievement on a national representative sample. *HERJ* 2018;8(4):108-11. DOI: 10.14413/HERJ/8/4/9
 31. Beltran MR, Adelantado M, Castro J, Sánchez M, Moliner D. Cardiorespiratory fitness and academic performance association is mediated by weight status in adolescents: DADOS study. *Eur J Pediatr* 2018;177(7):1037-43. DOI: 10.1007/s00431-018-3159-1
 32. Myers J, Kokkinos P, Arena R, LaMonte MJ. The impact of moving more, physical activity, and cardiorespiratory fitness: Why we should strive to measure and improve fitness. *Prog*

- Cardiovasc Dis 2020;S0033-0620(20)30183-3. DOI: 10.1016/j.pcad.2020.11.003
33. Kokko S, Martin L, Geidne S, Van Hoye A, Lane A, Meganck J, et al. Does sports club participation contribute to physical activity among children and adolescents? A comparison across six European countries. *Scand J Public Health* 2019;47(8):851-8. DOI: 10.1177/1403494818786110
 34. Wolfe AM, Lee JA, Laurson KR. Socioeconomic status and physical fitness in youth: Findings from the NHANES National Youth Fitness Survey. *J Sports Sci* 2020;38(5):534-41. DOI: 10.1080/02640414.2020.1713688
 35. Vanhelst J, Béghin L, Salleron J, Ruiz JR, Ortega FB, De Bourdeaudhuij I, et al. A favorable built environment is associated with better physical fitness in European adolescents. *Prev Med* 2013;57(6):844-9. DOI: 10.1016/j.ypmed.2013.09.015
 36. Andersen JR, Natvig GK, Aadland E, Moe VF, Kolotkin RL, Anderssen SA, et al. Associations between health-related quality of life, cardiorespiratory fitness, muscle strength, physical activity and waist circumference in 10-year-old children: the ASK study. *Qual Life Res* 2017;26(12):3421-8. DOI: 10.1007/s11136-017-1634-1
 37. Loprinzi PD, Addoh O, Wong N, Espinoza I, Mann JR. Cross-sectional association of exercise, strengthening activities, and cardiorespiratory fitness on generalized anxiety, panic and depressive symptoms. *Postgrad Med* 2017;129(7):676-85. DOI: 10.1080/00325481.2017.1336054
 38. Chen HC. The impact of children's physical fitness on peer relations and self-esteem in school settings. *Child Indic Res* 2016;9(2):565-580. DOI: 10.1007/s12187-015-9330-6
 39. Carbone S, Buckley LF, Trankle CR, Billingsley HE, Dixon DL, Mauro AG, et al. Dietary fat, sugar consumption, and cardiorespiratory fitness in patients with heart failure with

preserved ejection fraction. JACC: Basic to Translational Science 2017;2(5):513-25. DOI: 10.1016/j.jacbts.2017.06.009

40. Tambalis KD, Panagiotakos DB, Psarra G, Sidossis LS. Association of cardiorespiratory fitness levels with dietary habits and lifestyle factors in schoolchildren. Appl Physiol Nutr Metab 2019;44(5):539-45. DOI: 10.1139/apnm-2018-0407

Nutrición
Hospitalaria

Tabla I. Características de la muestra en función de la composición corporal y la capacidad cardiorrespiratoria

	Composición corporal			Valor p	Capacidad cardiorrespiratoria		Valor p
	Normopeso (n = 561)	Sobrepeso (n = 149)	Obesidad (n = 51)		Zona de riesgo (n = 202)	Zona saludable (n = 559)	
Edad	14,62 ± 1,62	14,32 ± 1,59	13,84 ± 1,70	0,002	14,96 ± 1,69	14,34 ± 1,58	< 0,001
Calidad de vida relacionada con la salud	250,66 ± 33,22	249,81 ± 32,72	244,97 ± 34,27	0,403	237,88 ± 32,20	254,53 ± 32,44	< 0,001
Autoestima	32,91 ± 4,90	32,28 ± 4,99	31,49 ± 5,03	0,089	31,49 ± 5,33	33,13 ± 4,71	< 0,001
Dieta mediterránea	7,26 ± 2,07	7,54 ± 2,18	7,14 ± 2,33	0,287	6,82 ± 2,29	7,48 ± 2,02	0,001
Actividad física	2,62 ± 0,61	2,60 ± 0,64	2,51 ± 0,60	0,353	2,23 ± 0,55	2,74 ± 0,58	< 0,001
Horas de sueño nocturno	8,35 ± 0,94	8,42 ± 0,87	8,33 ± 0,85	0,654	8,26 ± 0,89	8,4 ± 0,92	0,026
Rendimiento académico	6,67 ± 1,46	6,54 ± 1,44	5,81 ± 1,49	0,001	6,10 ± 1,42	6,75 ± 1,45	< 0,001

Tabla II. Composición corporal y capacidad cardiorrespiratoria en función de diferentes factores

		Composición corporal						Capacidad cardiorrespiratoria					
		Normopeso (n = 561)		Sobrepeso (n = 149)		Obesidad (n = 51)		Valor p	Zona de riesgo (N = 202)		Zona saludable (N = 559)		Valor p
		N	%	N	%	N	%		N	%	N	%	
Nacionalidad	Españoles	509	75,2 %	128	18,9 %	40	5,9 %	0,011	166	24,5 %	511	75,5 %	< 0,001
	Migrantes	52	61,9 %	21	25,0 %	11	13,1 %		36	42,8 %	48	57,2 %	
Sexo	Chicos	274	71,5 %	76	19,8 %	33	8,6 %	0,093	93	24,3 %	290	75,7 %	0,155
	Chicas	287	75,9 %	73	19,3 %	18	4,8 %		109	28,8 %	269	71,2 %	
Nivel socioeconómico	Bajo/Medio	159	70,0 %	46	20,3 %	22	9,7 %	0,083	84	37,0 %	143	63,0 %	< 0,001
	Alto	402	75,3 %	103	19,3 %	29	5,4 %		118	22,1 %	416	77,9 %	
Entorno	Favorable	289	75,5 %	71	18,5 %	23	6,0 %	0,522	78	20,3 %	305	79,7 %	< 0,001
	Desfavorable	272	72,0 %	78	20,6 %	28	7,4 %		124	32,8 %	254	67,2 %	
Actividad deportiva extraescolar	Sí	403	75,6 %	100	18,8 %	30	5,6 %	0,104	95	17,8 %	438	82,2 %	< 0,001
	No	158	69,3 %	49	21,5 %	21	9,2 %		107	46,9 %	121	53,1 %	

Tabla III. Predictores del sobrepeso y la obesidad

	B	DE	Valor p	OR	IC 95 %
Sobrepeso					
Edad	-0,162	0,074	0,028	0,850	0,736- 0,983
Nacionalidad (migrante)	0,524	0,264	0,047	1,690	1,008- 2,833
Obesidad					
Edad	-0,546	0,129	< 0,001	0,579	0,450- 0,746
Horas de sueño nocturno	-0,410	0,188	0,030	0,664	0,459- 0,960
Rendimiento académico	-0,349	0,117	0,003	0,706	0,561- 0,887
Sexo (chicos)	0,909	0,351	0,010	2,481	1,248- 4,931

Solo se presentan las variables con $p < 0,05$. El grupo de comparación es "Normopeso". B: coeficiente beta; OR: *odds ratio*; IC 95 %: intervalo de confianza del 95 %

Tabla IV. Predictores de una capacidad cardiorrespiratoria en zona de riesgo

	B	DE	Valor p	OR	IC 95 %
Actividad física	- 1,42 9	0,20 3	< 0,001	0,24 0	0,161- 0,357
Rendimiento académico	- 0,31 3	0,07 2	< 0,001	0,73 1	0,635- 0,842
Nacionalidad (migrante)	0,59 8	0,30 3	0,049	1,81 8	1,004- 3,294
Actividad deportiva extraescolar (no)	0,74 3	0,21 7	0,001	2,10 2	1,374- 3,215

B: coeficiente beta; OR: *odds ratio*; IC 95 %: intervalo de confianza del 95 %

Nutrición
Hospitalaria