



Evaluación de la Capacidad Aeróbica y su Relación con la Composición Corporal en Mujeres Jóvenes Universitarias

Assessment of Aerobic Capacity and Its Relationship with Body Composition in Young University Women

Avaliação da capacidade aeróbia e sua relação com a composição corporal em jovens universitárias

Paul Fernando Cantuña-Vallejo ^I

pf.cantuna@uta.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0001-8712-1857>

Josselyn Gabriela Bonilla-Ayala ^{II}

jg.bonilla@uta.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0003-1744-2609>

Paúl Adrián Arias-Córdova ^{III}

pa.arias@uta.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-2452-4349>

Correspondencia: pf.cantuna@uta.edu.ec

Ciencias de la Educación

Artículo de Investigación

* **Recibido:** 01 de junio de 2024 * **Aceptado:** 10 de julio de 2024 * **Publicado:** 02 de agosto de 2024

- I. Médico Cirujano, Especialista en Medicina del Deporte, Docente en la Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador.
- II. Magíster en Fisioterapia y Rehabilitación Mención en Neuromusculoesquelético, Docente en la Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador.
- III. Magíster en Fisioterapia Neuromusculoesquelético, Docente en la Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador.

Resumen

Introducción: En la actualidad, la salud y el bienestar físico constituyen áreas de interés crítico, especialmente en el contexto de la población joven universitaria, donde los hábitos de vida pueden tener un impacto significativo en el desarrollo a largo plazo. La aptitud cardiorrespiratoria se valora mediante el consumo máximo de O₂ (VO₂Máx) mediante ergoespirometría mientras que la composición corporal valora masa magra, grasa, osea y visceral.

Objetivos: Evaluar la capacidad aeróbica y su relación con la composición corporal en mujeres jóvenes universitarias.

Métodos: Se analizó a 24 mujeres universitarias y se realizó la evaluación de la capacidad aeróbica se llevará a cabo mediante una prueba de esfuerzo de tipo maximal, utilizando el protocolo de la ACSM en una cinta sin fin y antropometría tetracompartimental con método ISAK.

Resultados: se obtuvo una VO₂ max directo de 33,2 +/- 6,24 ml/min/kg determinando que el 45.8% de la población estudiada presenta un nivel de pobre capacidad aeróbica para edad y sexo; IMC de 22.8 +/- 3.49 y el porcentaje grasa de 28 ,6 +/- 7,3 % determinando que el 71,8 % de las participantes se encuentran dentro de los rangos de grasa corporal considerado aceptable y 29.2%, se encuentran en la categoría de obesidad y la correlación entre el porcentaje de grasa corporal y la capacidad aeróbica es de -0.226 y el valor p asociado con la correlación es de 0.288.

Conclusiones: El 45.8% de las estudiantes universitarias mujeres evaluadas presentan un nivel de capacidad aeróbica estratificado como pobre.

El 71,8 % presentan un porcentaje de grasa corporal considerado aceptable y el 29.2%, se encuentran en la categoría de obesidad. No existe una correlación estadísticamente significativa entre la capacidad cardio respiratoria y el porcentaje grasa respiratoria y el porcentaje grasa.

Palabras clave: Composición Corporal; Capacidad Aeróbica; Antropometría; Relaciones Metodológicas.

Abstract

Introduction: Nowadays, health and physical well-being are critical areas of interest, especially in the context of the young university population, where lifestyle habits can have a significant impact on long-term development. Cardiorespiratory fitness is assessed by maximal O₂ consumption (VO₂Max) using ergospirometry, while body composition assesses lean, fat, bone and visceral mass.

Objectives: To evaluate aerobic capacity and its relationship with body composition in young university women.

Methods: 24 university women were analyzed and the evaluation of aerobic capacity was carried out using a maximal stress test, using the ACSM protocol on a treadmill and tetracompartmental anthropometry with the ISAK method.

Results: A direct VO₂ max of 33.2 +/- 6.24 ml/min/kg was obtained, determining that 45.8% of the population studied has a poor level of aerobic capacity for age and sex; BMI of 22.8 +/- 3.49 and fat percentage of 28.6 +/- 7.3% determining that 71.8% of the participants are within the ranges of body fat considered acceptable and 29.2% are in the obesity category and the correlation between body fat percentage and aerobic capacity is -0.226 and the p value associated with the correlation is 0.288.

Conclusions: 45.8% of the female university students evaluated have a level of aerobic capacity stratified as poor.

71.8% have a body fat percentage considered acceptable and 29.2% are in the obesity category. There is no statistically significant correlation between cardiorespiratory capacity and respiratory fat percentage and fat percentage.

Keywords: Body Composition; Aerobic Capacity; Anthropometry; Methodological Relationships.

Resumo

Introdução: Atualmente, a saúde e o bem-estar físico constituem áreas de interesse crítico, especialmente no contexto da população jovem universitária, onde os hábitos de vida podem ter um impacto significativo no desenvolvimento a longo prazo. A aptidão cardiorrespiratória é avaliada pelo consumo máximo de O₂ (VO₂Max) através de ergoespirometria, enquanto a composição corporal avalia a massa magra, gorda, óssea e visceral.

Objetivos: Avaliar a capacidade aeróbia e a sua relação com a composição corporal em jovens universitárias.

Métodos: Foram analisadas 24 estudantes universitárias e a avaliação da capacidade aeróbia foi realizada através de um teste de esforço do tipo máximo, utilizando o protocolo ACSM em passadeira e antropometria de quatro compartimentos com método ISAK.

Resultados: obteve-se um VO₂ máximo direto de 33,2 +/- 6,24 ml/min/kg, determinando que 45,8% da população estudada apresenta um nível de capacidade aeróbia fraco para a idade e sexo;

IMC de 22,8 +/- 3,49 e percentagem de gordura de 28,6 +/- 7,3%, determinando que 71,8% dos participantes se encontram dentro dos intervalos de gordura corporal considerados aceitáveis e 29,2 % estão na categoria de obesidade e a correlação entre a percentagem de gordura corporal e a capacidade aeróbia é de -0,226 e o valor de p associado à correlação é de 0,288.

Conclusões: 45,8% das estudantes universitárias avaliadas apresentam um nível de capacidade aeróbia estratificado como fraco.

71,8% têm uma percentagem de gordura corporal considerada aceitável e 29,2% estão na categoria de obesidade. Não existe correlação estatisticamente significativa entre a capacidade cardiorrespiratória e a percentagem de gordura respiratória e a percentagem de gordura.

Palavras-chave: Composição Corporal; Capacidade aeróbia; Antropometria; Relações Metodológicas.

Introducción

En la actualidad, la salud y el bienestar físico constituyen áreas de interés crítico, especialmente en el contexto de la población joven universitaria, donde los hábitos de vida pueden tener un impacto significativo en el desarrollo a largo plazo. La composición corporal, que incluye factores como la distribución de grasa y la masa magra, junto con la capacidad aeróbica, son indicadores fundamentales de la salud cardiovascular y general (Cao et al., 2021b). A pesar de la creciente conciencia sobre la importancia de mantener un estilo de vida saludable, existe una brecha de conocimiento en la evaluación detallada de la composición corporal y la capacidad aeróbica específicamente en mujeres jóvenes universitarias.

La aptitud cardiorrespiratoria es conocida también como capacidad aeróbica o CRF por sus siglas en inglés (Cardiorespirator y fitness), es la capacidad que tiene el organismo para absorber, transportar y consumir el oxígeno captado durante las actividades, esto refleja el estado de salud de los pulmones, corazón, músculos y del organismo en general (Ross et al., 2016; Sovová et al., 2020).

Por otro lado, la American Heart Association recomienda evaluarla como un signo vital que ayuda a la práctica clínica, ya que es un potente predictor o indicador pronóstico de enfermedades y mortalidad, inclusive más fuerte que otros factores de riesgo conocidos (Duke & Lovering, 2020). La aptitud cardiorrespiratoria se puede enunciar o medir de varias maneras entre estas tenemos los equivalentes metabólicos (METS) o el consumo máximo de O₂ (VO₂Máx), este se puede medir

mediante pruebas de esfuerzo las cuales pueden ser: pruebas en cinta ergométrica o cicloergómetro, pruebas de campo y pruebas de escalones (Joyner & Dominelli, 2021).

A su vez estas pueden ser máximas o submáximas dependiendo las condiciones de la persona que va a realizar rehabilitación cardiovascular, la disponibilidad del equipamiento y personal especializado; existen diferentes protocolos para la realización de una prueba de esfuerzo como el protocolo de Bruce que se realiza en una cinta ergométrica con monitoreo electrocardiográfico y espirométrico, esta prueba nos permite medir la fracción de O₂, CO₂ en el aire inspirado, al final de la prueba la maquina emitirá un reporte completo con los resultados de VO₂Máx (De Oliveira-Nunes et al., 2021).

La composición corporal es una medida fundamental en la evaluación de la salud física, se centra en la distribución de masa magra y grasa en el cuerpo humano. Comprender la composición corporal es esencial, ya que no solo se trata de la cantidad total de peso, sino de la proporción y ubicación de diferentes componentes que constituyen el cuerpo (Akiyama et al., 2023). La masa magra, que incluye músculos, huesos y otros tejidos no adiposos, es esencial para mantener funciones fisiológicas óptimas, evaluar la cantidad y distribución de la masa magra proporciona información sobre la fortaleza muscular, la densidad ósea y la capacidad funcional del individuo (Feng et al., 2023). Un equilibrio adecuado de masa magra contribuye a la movilidad, la estabilidad y el bienestar general.

La grasa corporal, aunque necesaria en ciertas cantidades para funciones como el aislamiento térmico y la protección de órganos, también está asociada con riesgos para la salud cuando se acumula en exceso. Métodos antropométricos, como el índice de masa corporal (IMC), ofrecen una evaluación rápida pero valiosa de la relación entre el peso total y la altura (Duke & Lovering, 2020). Sin embargo, otros enfoques, como la medición de pliegues cutáneos y circunferencias, permiten una evaluación más detallada de la distribución de la grasa, lo que es crucial para identificar patrones asociados con riesgos metabólicos (Cao et al., 2021a).

La relación entre las mediciones antropométricas y la composición corporal se convierte en un indicador global de salud. Un IMC elevado puede sugerir un exceso de peso, pero no diferencia entre masa grasa y masa magra, por otro lado, la medición de pliegues cutáneos, que evalúa el grosor de la capa de grasa subcutánea, proporciona información más detallada sobre la distribución de grasa, permitiendo una evaluación más precisa de los riesgos asociados (Cao et al., 2021b).

La comprensión de la composición corporal no solo es relevante para la evaluación del estado de salud actual, sino que también desempeña un papel crucial en la prevención y el manejo de enfermedades metabólicas (Pereira-Rodríguez et al., 2020). Las investigaciones han establecido vínculos entre la acumulación excesiva de grasa y enfermedades como la diabetes tipo 2, enfermedades cardiovasculares y otros trastornos metabólicos (Voet et al., 2019). La identificación temprana de patrones asociados con riesgos metabólicos permite intervenciones personalizadas y estrategias de estilo de vida para reducir dichos riesgos (Gostelow & Stöhr, 2022).

La antropometría, como disciplina que se enfoca en medir dimensiones físicas y características externas del cuerpo humano, se erige como una herramienta invaluable en la evaluación detallada de la composición corporal en mujeres jóvenes universitarias (Wallace, 2023). A través de la combinación de diversas mediciones específicas, tales como pliegues cutáneos y circunferencias, se logra obtener una imagen más completa y precisa de la distribución de grasa, masa magra y otros indicadores relevantes (Lee & Stone, 2020).

La medición de pliegues cutáneos, que evalúa el espesor de la capa de grasa subcutánea en puntos específicos del cuerpo, proporciona una visión detallada de la distribución de la grasa, este enfoque es esencial para identificar patrones particulares que pueden estar asociados con riesgos metabólicos específicos (López et al., 2020). La acumulación excesiva de grasa en áreas como la cintura o las caderas puede ser un indicador de posibles riesgos para la salud cardiovascular y el desarrollo de enfermedades metabólicas.

La relación entre la distribución de grasa, la masa magra y otros indicadores externos puede brindar información valiosa sobre la aptitud cardiovascular de las mujeres jóvenes universitarias. Esta capacidad predictiva es crucial para diseñar intervenciones personalizadas y estrategias de ejercicio que aborden de manera específica las necesidades de este grupo demográfico (Akiyama, et al., 2023). La antropometría se presenta como una herramienta esencial para identificar patrones únicos en la composición corporal de mujeres jóvenes universitarias.

La capacidad de diseñar intervenciones personalizadas, ya sea en términos de programas de ejercicio o estrategias nutricionales, se ve potenciada al comprender a fondo cómo se distribuyen la grasa y la masa magra en este grupo específico. Esto no solo impacta positivamente en la salud física, sino que también puede tener implicaciones a largo plazo en la prevención de enfermedades y la promoción de estilos de vida saludables.

Materiales y Métodos

El presente se trata de un estudio observacional descriptivo de corte transversal, este estudio comprende las estudiantes de la Universidad Técnica de Ambato, constituyendo un grupo diverso y representativo de mujeres jóvenes universitarias, la población estuvo constituida por las 24 mujeres sanas. La evaluación de la capacidad aeróbica se llevo a cabo mediante una prueba de esfuerzo de tipo maximal, utilizando el protocolo de la American College Sport Medicine (ACSM) en una cinta sin fin. La medición del VO₂max se realizó mediante ergoespirómetro fitmate med. Este enfoque garantiza una evaluación precisa y detallada de la capacidad aeróbica, ofreciendo información crucial sobre el rendimiento cardiovascular de las participantes. La evaluación antropométrica se realizó con mediciones precisas de pliegues cutáneos y circunferencias en puntos estratégicos del cuerpo, utilizando un calibrador especializado. Estas mediciones permitirán una evaluación detallada de la distribución de grasa y la masa magra, proporcionando información valiosa sobre el desarrollo muscular en mujeres jóvenes universitarias.

Resultados

Características demográficas y datos antropométricos básicos

El estudio se realizó a 24 mujeres jóvenes estudiantes de la Universidad Técnica de Ambato donde se realizó mediciones antropométricas básicas posterior se realizó una prueba de esfuerzo de tipo maximal mediante el protocolo de ACSM y una medición antropométrica tetracompartimental. El estudio se realizó a 24 mujeres jóvenes estudiantes de la Universidad Técnica de Ambato donde se realizó mediciones antropométricas básicas posterior se realizó una prueba de esfuerzo de tipo maximal mediante el protocolo de ACSM y una medición antropométrica tetracompartimental. El promedio de edad de las pacientes estudiadas es de 20.83 años, con una desviación estándar de 2.22 años, abarcando un rango de 18 a 25 años. La estatura media es de 1.56 metros y una desviación estándar de 0.063 metros, variando entre 1.45 y 1.69 metros. El peso medio de las estudiantes es de 54.83 kilogramos, con una mediana de 53.5 kilogramos y una desviación estándar de 8.37 kilogramos, oscilando entre 40 y 75 kilogramos. La media del IMC, que es de 22,58, sitúa a la mayoría de las estudiantes dentro de un rango normal. La media del porcentaje graso mediante antropometría es del 28,58% con una desviación estándar de 7,27%.

Tabla 1. Datos antropométricos básicos

	Edad	Estatura	Peso	IMC	Porcentaje graso
Media	20.83	1.56	54.83	22.58	28,58
Mediana	21	1.57	53.5	22.95	26,4
Desv. Desviación	2.22	0.063	8.37	3.49	7,27
Mínimo	18	1.45	40	15.60	17,7
Máximo	25	1.69	75	31.60	44,9

Ergoespirometría con protocolo del American College Sport Medicine

Se realizó una ergoespirometría con el protocolo establecido en Treadmills del American Collage Sport Medicine (ACSM) alcanzando valores superiores al 95% de frecuencia cardiaca máxima obteniendo que las mujeres estudiadas poseen un promedio de VO₂ max directo de 33,21 ml/kg/min y una velocidad promedio alcanzada de 6,71 millas/h.

Tabla 2. VO₂ max, FC max y Velocidad máxima alcanzada

	VO ₂ max	Porcentaje de FC max	Velocidad millas/h
Media	33.21	95.23	6.71
Mediana	31.70	97.25	6.75
Desv. Desviación	6.24	4.25	1.05
Mínimo	25.40	85.60	5
Máximo	49.10	100	10

Fuente: SPSS Statistics

Capacidad aeróbica

El análisis de los datos de VO₂max revela que el 45.8% de las estudiantes universitarias mujeres evaluadas presentan un nivel de condición física calificado como pobre. Este hallazgo sugiere que casi la mitad de la población estudiantil femenina tiene una capacidad aeróbica por debajo de lo deseado, lo que podría tener implicaciones significativas para su salud cardiovascular y su rendimiento físico general. Por otro lado, el 33.3% de las participantes muestran un nivel de condición física clasificado como medio, mientras que el 16.7% obtiene una calificación de buena y solo el 4.2% se clasifica como excelente.

Tabla 3. Interpretación VO₂max (capacidad aeróbica)

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Pobre	11	45.8	45.8
Media	8	33.3	79.2
Buena	4	16.7	95.8
Excelente	1	4.2	100.0
Total	24	100.0	

Fuente: SPSS Statistics

Porcentaje de grasa corporal

Los resultados muestran que 71,8 % de las participantes se encuentran dentro de los rangos de grasa corporal considerado aceptable; es decir menor al 32 % de grasa corporal. Distribuido en 12,5 % atleta, 20.8% clasificadas como Fitness y un 37.5% en la categoría Aceptable. Y el 29.2%, se encuentran en la categoría de Obesidad, lo que indica que un subgrupo de la población estudiantil podría enfrentar riesgos potenciales para la salud asociados con niveles elevados de grasa corporal.

Tabla 4. Interpretación de porcentaje graso corporal

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Atleta	3	12.5	12.5
Fitness	5	20.8	33.3
Aceptable	9	37.5	70.8
Obesidad	7	29.2	100.0
Total	24	100.0	

Fuente: SPSS Statistics

Correlación entre capacidad aeróbica y porcentaje grasa corporal

La correlación entre el porcentaje de grasa corporal (Masa Grasa) y la capacidad aeróbica (VO₂max) es de -0.226. Esta correlación negativa sugiere que existe una relación débil entre estas dos variables: a medida que el porcentaje de grasa corporal aumenta, la capacidad aeróbica tiende a disminuir ligeramente, y viceversa. Sin embargo, es importante destacar que la fuerza de esta relación es limitada.

Dado que el valor *p* asociado con la correlación es de 0.288, que es mayor que el nivel de significancia típicamente utilizado (0.05). A pesar de la amplia aceptación de la idea de que el porcentaje de grasa corporal está relacionado con la capacidad aeróbica, este estudio no encontró evidencia estadística que respalde esta asociación en la población estudiada.

Este hallazgo desafía la percepción comúnmente aceptada y destaca la necesidad de una investigación más rigurosa y detallada para comprender mejor la relación entre la composición corporal y la capacidad aeróbica. Sugiere que otros factores podrían estar influyendo en la capacidad aeróbica de manera más significativa, y subraya la importancia de considerar múltiples variables y contextos en futuras investigaciones sobre este tema.

Tabla 5. Correlación entre Masa Grasa y VO2max

Correlaciones			
		Masa Grasa	VO2max
Masa Grasa	Correlación de Pearson	1	-.226
	Sig. (bilateral)		.288
	N	24	24
VO2max	Correlación de Pearson	-.226	1
	Sig. (bilateral)	.288	
	N	24	24

Fuente: SPSS Statistics

Discusión

Dentro de los principales resultados encontrados es que el promedio de capacidad aeróbica máxima medido mediante VO2 max en ergoespirometría es menor en relación a la edad de las recomendaciones internacionales; esto se corrobora en estudios semejantes como (Caamaño et al., 2016) obteniendo en estudiantes escolares VO2 max mediante un test indirecto de 47,42 +/- 7,27 ml/kg/min; (Niño, 2012) valora en estudiantes universitarios el VO2 max obteniendo valores en mujeres de 44,95 +/- 2,35 ml/kg/min; estos valores son normales; esto se podría explicar ya que son estudiantes de carrera Licenciatura en cultura física y se lo realizó una medición con un test indirecto; (Vásquez-Gómez et al., 2018) realiza una prueba de VO2 max a mujeres universitarias con protocolo Storer en cicloergómetro obteniendo VO2 pico 2641,2 +/- 373,1 ml/min estos

parámetros son importantes mencionar ya que nuestro estudio los relaciona con el peso y este parámetro no es analizado.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) halló en todo el mundo de las personas adultas de 18 o más años el 39% con sobrepeso (38% hombres y 40% mujeres) y el 13% con obesidad, en nuestro estudio se observó que el 29,2 % de las mujeres posee obesidad mediante la medición de porcentaje graso. Cardozo et al. (2016) observa un porcentaje graso en mujeres de edad 18 a 31 años 25,0 +/- 6,7 esto es menor al encontrado a nuestro estudio esto se lo explicaría por el tipo de medicación ya que se utilizó un método doblemente indirecto con menos sensibilidad y especificidad.

La relación del porcentaje graso y la capacidad aeróbica se ha demostrado en los estudios una correlación significativa; el grado de asociación entre variables obesogénicas y el nivel de condición física como menciona (Nogueira et al., 2016), reportaron de forma similar a lo observado en el presente estudio, una fuerte asociación entre la capacidad respiratoria y la composición corporal.

La muestra del estudio de Nogueira et al. (2016) era de un tamaño considerablemente mayor, sin embargo, estaba compuesta por mujeres físicamente activas, la máxima fortaleza de este estudio es que se realizó una medición de VO₂ max directo obteniendo valores bajos en relación a los otros estudios y nos lleva a preguntarnos establecer cuál es el mejor test de forma indirecta para identificar un VO₂ max conjuntamente su capacidad aeróbica. Las limitaciones de este estudio es que el cálculo de porcentaje graso fue por un modelo doblemente indirecto y esto pudo crear un sesgo a la medición.

Conclusiones

El estudio realizado sobre la capacidad aeróbica y la composición corporal en mujeres jóvenes universitarias de la Universidad Técnica de Ambato revela hallazgos significativos y preocupantes, destacando que el 45.8% de las estudiantes evaluadas tienen un nivel de capacidad aeróbica calificado como pobre, lo que sugiere una prevalencia considerable de baja aptitud cardiorrespiratoria con serias implicaciones para su salud cardiovascular y bienestar general.

Además, el estudio muestra que el 71.8% de las participantes tienen un porcentaje de grasa corporal considerado aceptable, mientras que el 29.2% se encuentran en la categoría de obesidad, subrayando la necesidad de enfoques preventivos para combatir la obesidad en esta población. Por último, no se encontró una correlación estadísticamente significativa entre la capacidad

cardiorrespiratoria (medida por VO₂max) y el porcentaje de grasa corporal, desafiando la suposición común de que una mayor cantidad de grasa corporal está directamente relacionada con una menor capacidad aeróbica y sugiriendo la necesidad de investigar otros factores que puedan influir en la capacidad aeróbica.

Recomendaciones

Basado en los hallazgos del estudio es crucial establecer programas regulares de actividad física en los centros educativos universitarios, enfocados en mejorar la condición cardiorrespiratoria y reducir el riesgo de enfermedades cardiovasculares, con actividades como aeróbicos, running, ciclismo y natación; se recomienda realizar estudios adicionales utilizando test indirectos de VO₂max debido a las limitaciones de acceso a pruebas de ergoespirometría, identificando el test más sensible y específico para evaluaciones más amplias y frecuentes.

Para una evaluación más precisa del porcentaje de masa grasa, es recomendable utilizar métodos avanzados como la bioimpedancia eléctrica (BIA) o la absorciometría de rayos X de energía dual (DEXA); es fundamental aumentar la conciencia entre las estudiantes sobre la importancia de mantener una buena aptitud cardiorrespiratoria y una composición corporal saludable a través de talleres, charlas informativas y programas educativos.

Se debe continuar investigando la relación entre la capacidad aeróbica y la composición corporal, considerando múltiples variables y contextos, explorando otros factores como la genética, el nivel de actividad física habitual y la nutrición; realizar estudios longitudinales para observar cómo cambian la capacidad aeróbica y la composición corporal a lo largo del tiempo y cómo estos cambios afectan su salud a largo plazo.

Investigar la efectividad de intervenciones personalizadas, incluyendo programas de ejercicio y nutrición adaptados a las necesidades individuales de las estudiantes; y explorar la influencia de factores psicosociales, como el estrés y el bienestar emocional, en la capacidad aeróbica y la composición corporal para proporcionar una comprensión más holística de los determinantes de la salud en esta población.

Referencias

1. Akiyama, H., Watanabe, D., & Miyachi, M. (2023). Estimated standard values of aerobic capacity according to sex and age in a Japanese population: A scoping review. *PloS one*, 18(9), e0286936. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0286936>
2. Wallace, J. (2023). Índice còrmico en los atletas de Taekwondo de la FAE. *InnDev*, 2(3), 71-79. <https://revistas.itecsur.edu.ec/index.php/inndev/article/view/68>
3. Caamaño F., Delgado, P., Jerez, D., & Osorio, A. (2016). Bajos niveles de rendimiento físico, VO2MAX y elevada prevalencia de obesidad en escolares de 9 a 14 años de edad. *Nutrición hospitalaria*, 33(5), 1045-1051. https://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S0212-16112016000500006&script=sci_arttext
4. Cao, J., Lei, S., Wang, X., & Cheng, S. (2021a). The effect of a ketogenic low-carbohydrate, high-fat diet on aerobic capacity and exercise performance in endurance athletes: a systematic review and meta-analysis. *Nutrients*, 13(8), 2896. <https://doi.org/10.3390/nu13082896>
5. Cao, M., Tang, Y., Li, S., & Zou, Y. (2021b). Effects of high-intensity interval training and moderate-intensity continuous training on cardiometabolic risk factors in overweight and obesity children and adolescents: a meta-analysis of randomized controlled trials. *International journal of environmental research and public health*, 18(22), 11905. <https://doi.org/10.3390/ijerph182211905>
6. Cardozo, L., Cuervo, Y., & Murcia, J. (2016). Porcentaje de grasa corporal y prevalencia de sobrepeso-obesidad en estudiantes universitarios de rendimiento deportivo de Bogotá, Colombia. *Nutrición clínica y dietética hospitalaria*, 36(3), 68-75. <https://dx.doi.org/10.12873/363cardozo>
7. De Oliveira-Nunes, S., Castro, A., Sardeli, A., Cavaglieri, C., & Chacon-Mikahil, M. (2021). HIIT vs. SIT: what is the better to improve $\dot{V}O_{2max}$? A systematic review and meta-analysis. *International journal of environmental research and public health*, 18(24), 13120. <https://doi.org/10.3390/ijerph182413120>
8. Duke, W., & Lovering, A. (2020). Respiratory and cardiopulmonary limitations to aerobic exercise capacity in adults born preterm. *Journal of Applied Physiology*, 129(4), 718-724. <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.00419.2020>

9. Feng, X., Zhao, L., Chen, Y., Wang, Z., Lu, H., & Wang, C. (2023). Optimal type and dose of hypoxic training for improving maximal aerobic capacity in athletes: a systematic review and Bayesian model-based network meta-analysis. *Frontiers in Physiology*, 14, 1223037. <https://doi.org/10.3389/fphys.2023.1223037>
10. López, R., Carrasco, J., & Ramírez, M. (2020). Seguimiento de la masa grasa a través de la densidad corporal con dos métodos de medición, pletismografía por desplazamiento de aire y antropometría en jugadores de voleibol. *EmásF: revista digital de educación física*, (63), 80-87. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7279811>
11. Gostelow, T., & Stöhr, J. (2022). RETRACTED ARTICLE: The Effect of Preterm Birth on Maximal Aerobic Exercise Capacity and Lung Function in Healthy Adults: A Systematic Review and Meta-analysis. *Sports Medicine*, 52(11), 2627-2635. <https://doi.org/10.1007/s40279-023-01935-9>
12. Niño, C. (2012). Estimación del consumo máximo de oxígeno mediante pruebas de ejercicio maximales y submaximales. *Movimiento científico*, 6(1), 19-30. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4781910>
13. Joyner, M., & Dominelli, P. (2021). Central cardiovascular system limits to aerobic capacity. *Experimental physiology*, 106(12), 2299-2303. <https://doi.org/10.1113/EP088187>
14. Lee, J., & Stone, J. (2020). Combined aerobic and resistance training for cardiorespiratory fitness, muscle strength, and walking capacity after stroke: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases*, 29(1), 104498. <https://doi.org/10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2019.104498>
15. Nogueira, E., Porto, L., Nogueira, R., Martins, W., Fonseca, R., Lunardi, C., & De Oliveira, R. (2016). Body composition is strongly associated with cardiorespiratory fitness in a large Brazilian military firefighter cohort: the Brazilian firefighters study. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 30(1), 33-38. <https://doi.org/10.1519/jsc.0000000000001039>
16. Pereira-Rodríguez, J., Peñaranda-Florez, D., Pereira-Rodríguez, R., Pereira-Rodríguez, P., Santamaría-Pérez, K., & Sánchez-Cajero, O. (2020). Respuestas cardiovasculares de pacientes con obesidad en la prueba de esfuerzo. *CorSalud*, 12(2), 162-170.

http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2078-71702020000200162&script=sci_arttext&lng=pt

17. Ross, R., Blair, S., Arena, R., Church, T., Després, J., Franklin, B., Haskell, W., Kaminsky, L., Levine, B., Lavie, C., Myers, J., Niebauer, J., Sallis, R., Sawada, S., Sui, X., & Wisløff, U. (2016). Importance of assessing cardiorespiratory fitness in clinical practice: a case for fitness as a clinical vital sign: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation*, 134(24), e653-e699. <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000461>
18. Sovová, M., Sovová, E., Asswad, A., & Sova, M. (2020). Is population's cardiorespiratory fitness really declining?. *Central European Journal of Public Health*, 28 (2), 120-123. <https://doi.org/10.21101/cejph.a5912>
19. Vásquez-Gómez, J., Castillo-Retamal, M., Faundez-Casanova, C., Carvalho, R., Ramírez-Campillo, R., & Valdés-Badilla, P. (2018). Ecuación para predecir el consumo máximo de oxígeno a partir de la prueba de caminata de seis minutos en jóvenes sanos. *Revista médica de Chile*, 146(7), 830-838. <http://dx.doi.org/10.4067/s0034-98872018000700830>
20. Voet, N., Van Der Kooi, E., Van Engelen, B., & Geurts, A. (2019). Strength training and aerobic exercise training for muscle disease. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (12). <https://doi.org/10.1002/14651858.CD003907.pub5>

© 2024 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).