

Relación entre indicadores de composición corporal con pruebas físicas en niñas de gimnasia artística

Relationship between body composition indicators and physical tests in artistic gymnastics girls

Tarazona Palomino, Luis¹

<https://orcid.org/0009-0003-4582-9744>

Medina Riveros, Daniela¹

Jalca Pérez, Erick¹

Pérez Banda, Jhon¹

¹ Carrera de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte, Universidad de San Ignacio de Loyola, Lima, Perú

RESUMEN

Objetivo: Determinar la relación entre indicadores de composición corporal con pruebas físicas en niñas de gimnasia artística

Metodología: Se efectuó un estudio descriptivo transversal. Se estudió a 10 gimnastas de la academia de gimnasia “Club escuela de gimnasia” del distrito de San Borja de Lima. El rango de edad es de 9 a 12 años de edad. Se evaluó el peso y estatura, los pliegues cutáneos tricipital y subescapular. Se calculó el Índice de masa corporal IMC, el estado de madurez APHV por medio de una ecuación de regresión. Se calculó el % de grasa, masa grasa y masa libre de grasa por ecuaciones de regresión. Se evaluó la prueba de fuerza de Pistol Squat (lado derecho e izquierdo).

Resultados: Las variables antropométricas de las niñas de

gimnasia artística se observan en la tabla 1. El promedio de edad fue de $10,7 \pm 0,78$ años. El estado de madurez fue de $-1,35 \pm 0,78$ APHV. Los resultados muestran que la MG con las pruebas físicas fueron negativas ($R = -0,41$ a $-0,46$). Mientras tanto, con la masa libre de grasa fueron positivas ($R = 0,673$ y $0,63$).

Conclusión: La composición corporal, especialmente la masa libre de grasa (MLG) y la masa grasa (MG), es crucial para el rendimiento físico de las gimnastas. Una mayor MLG se relaciona positivamente con el rendimiento, mientras que un exceso de MG puede afectar negativamente la fuerza.

Palabras clave: Composición corporal, fuerza, gimnastas



RPCAFD

ORIGINAL

Recibido: 01-08-2024
Aceptado: 25-09-2024

Correspondencia:

Luis Tarazona

E-mail:

luis.tarazonap@usil.pe



ABSTRACT

Objective: To determine the relationship between body composition indicators and physical tests in artistic gymnastics girls.

Methodology: A cross-sectional descriptive study was carried out. Ten gymnasts from the gymnastics academy “Club escuela de gimnasia” of the San Borja district of Lima were studied. The age range was 9 to 12 years old. Weight and height, tricipital and subscapular skinfolds were evaluated. Body mass index BMI and maturity status APHV were calculated by means of a regression equation. Fat %, fat mass and fat free mass were calculated by regression equations. Pistol Squat strength test (right and left side) was evaluated.

Results: The anthropometric variables of the artistic gymnastics girls are shown in Table 1. The average age was 10.7 ± 0.78 years. The maturity status was -1.35 ± 0.78 APHV. The results show that MG with physical tests were negative ($R = -0.41$ to -0.46). Meanwhile, with fat-free mass were positive ($R = 0.673$ and 0.63).

Conclusion: Body composition, especially fat-free mass (FFM) and fat mass (FM), is crucial for the physical performance of gymnasts. Higher FFM is positively related to performance, while excess FM can negatively affect strength.

Key words: Body composition, strength, gymnasts.

Introducción

En el deporte de la gimnasia artística, la educación de nuevas técnicas está vinculado con el nivel de desarrollo de las nombradas “capacidades físicas” entre las cuales Meinel y Schabel¹ abarcan la fuerza, velocidad, flexibilidad, resistencia que el gimnasta tenga, ya que serán la base de la cual se podrán instruirse las habilidades sobre los aparatos.

La gimnasia artística es una disciplina deportiva que integra la realización de movimientos acrobáticos con componentes de fuerza, flexibilidad y coordinación, empleando diversos aparatos bajo estándares estéticos y técnicos². Esta modalidad se distingue por su carácter competitivo, en el cual, los deportistas deben ejecutar rutinas previamente estructuradas que son evaluadas en función de su precisión, nivel de dificultad, creatividad y calidad de ejecución.

En la categoría femenina, los aparatos utilizados incluyen la barra de equilibrio, las barras asimétricas, el suelo y el salto de caballo. Cada uno de estos exige habilidades específicas como coordinación precisa, flexibilidad avanzada, fuerza, y expresividad artística.

Durante las competiciones, las gimnastas deben exhibir movilidad articular óptima, resistencia física, sincronización perfecta y concentración absoluta. Estos aspectos son cuidadosamente evaluados por los jueces, dado que la calidad de la presentación depende de la ejecución impecable

de cada movimiento, minimizando cualquier error que pueda comprometer la puntuación final³.

El porcentaje ideal de grasa corporal en gimnastas se encuentra generalmente entre el 14% y el 21%. Este rango se considera óptimo para mantener el rendimiento físico y estético requerido en esta disciplina, sin comprometer la salud de las atletas. Estudios comparativos muestran que las gimnastas de gimnasia rítmica suelen tener un porcentaje de grasa corporal menor en comparación con las de gimnasia artística. Esto se debe a que, en la gimnasia rítmica, el bajo porcentaje de grasa es beneficioso para ejecutar movimientos fluidos y mantener la estética y flexibilidad, características esenciales en esta modalidad.

Por otro lado, en la gimnasia artística, donde se requiere una mayor potencia y fuerza muscular para realizar saltos y giros complejos, las gimnastas suelen tener un índice de masa corporal ligeramente superior y una menor delgadez general, pues necesitan desarrollar más musculatura para contrarrestar la gravedad en sus rutinas⁴.

Además, es fundamental controlar estos niveles para evitar riesgos como el síndrome de déficit energético relativo en el deporte, que puede derivar en problemas óseos y trastornos menstruales si no se maneja adecuadamente la ingesta calórica y el entrenamiento intenso. Las deportistas que mantienen porcentajes de grasa corporal inferiores

al ideal corren mayor riesgo de sufrir complicaciones de salud a largo plazo, como alteraciones en la densidad ósea, lesiones y problemas de crecimiento⁵.

En gimnastas en proceso de iniciación deportiva es crucial detectar talentos y optimizar la transición hacia la competencia profesional⁶. Pues proporciona una visión integral del estado físico, técnico, psicológico y social de los deportistas en un momento dado por lo que nos da un indicador de posible talento deportivo a temprana edad, junto con ello también nos brinda un detalle más especializado para el desarrollo de los programas de ejercicios de las competidoras, así reduciendo los factores de riesgo ante lesiones o problemas de salud, lo cual es importante para un desarrollo

deportivo seguro y sostenible. La integración de este tipo de evaluaciones en la fase inicial permite no solo formar a deportistas exitosos sino también fomentar su bienestar integral.

En consecuencia, dado que existe un vacío en la literatura sobre el perfil antropométrico y físico en gimnastas peruanas, este estudio busca caracterizar a estas deportistas, ya que esta información puede servir de referencia a otras investigaciones futuras.

Por lo tanto, el objetivo del estudio determinar la relación entre indicadores de composición corporal con pruebas físicas en niñas de gimnasia artística

Metodología

Tipo de estudio: Se efectuó un estudio descriptivo transversal

Muestra: Se estudió a 10 gimnastas de la academia de gimnasia “Club escuela de gimnasia” del distrito de San Borja de Lima. El rango de edad es de 9 a 12 años de edad. Las niñas entrenan hace 2 años, con una frecuencia de 5 veces por semana, 3 horas aproximadamente y compiten a nivel amateur 4 veces al año (Copa de las Américas / Copa Federación/Regional/Campeonato Nacional)

Criterios de inclusión y exclusión

Se incluyeron a las niñas que de manera voluntaria decidieron participar con el debido permiso de los padres, por lo que solo reclutamos a las niñas que pudieron realizar las pruebas físicas y se excluye a las niñas que, por motivo de lesiones, o inasistencias no pudieron participar de la prueba.

Técnica e Instrumento

Antropometría

Tallímetro: Instrumento que se utiliza para medir la estatura (cm) de las gimnastas. Se recomienda colocarlo sobre una superficie lisa y plana, sin desniveles ni objetos extraños debajo.

Báscula: Dispositivo que ayuda a medir y determinar el peso corporal (kg).

Plicómetro: Compás de pliegues cutáneo El estado de madurez PVC s que se utiliza para medir los pliegues cutáneos, por ejemplo, el pliego tricipital y el subescapular (mm)

Banco: Un banco de madera que se utilizó para medir la altura sentado (banco de 50 cm de altura).

Composición corporal:

El porcentaje de grasa se evaluó mediante la fórmula de Boileau et al.⁷, donde: $\%G = 1,35 (\Sigma TR + SE) - 0,012 (\Sigma TR + SE)^2 - X$.

El estado de madurez se evaluó utilizando la fórmula de Mirwald et al.⁸, donde:

$$\text{Sexo femenino: PHV (años)} = -9.376 + (0.0001882 \times \text{estatura sentada} \times \text{edad}) + (-0.0022 \times \text{edad} \times \text{estatura de pie}) + (0.005841 \times \text{edad} \times \text{peso}) + (0.02053 \times \text{estatura de pie} / \text{estatura sentada})$$

Leyenda:

- La edad se expresa en años.
- Peso en kilogramos.
- Estatura de pie y estatura sentado en centímetros.

Pruebas Físicas:

Se utilizaron 2 pruebas físicas para determinar el rendimiento de las gimnastas, la primera prueba consistió en realizar la mayor cantidad de flexiones de brazos en 20 segundos. Esta prueba se efectuó en el piso en posición prono paralelo a la superficie. Se utilizó un cronómetro para registrar el tiempo en segundos.

La segunda prueba fue realizar la mayor cantidad de repeticiones en la posición de Pistol Squat con la pierna derecha e izquierda en una duración de 20 segundos. Se utilizó un cronómetro para

registrar el tiempo. La gimnasta se mantiene de cuclillas con una pierna sostenida al piso y la otra estirada al frente, se registra el número de flexiones con cada pie.

Estadística:

Se utilizó la estadística descriptiva para analizar los datos (promedio, rango y desviación estándar). Para relacionar las variables se utilizó el coeficiente de Pearson. En todos los casos se utilizó un $p < 0.05$. El análisis se efectuó en planillas de Excel y Spss 18.0

Resultado

Las variables antropométricas de las niñas de gimnasia artística se observan en la tabla 1. El promedio de edad fue de $10,7 \pm 0,78$ años. El estado de madurez fue de $-1,35 \pm 0,78$ APHV. También se muestra las variables de composición corporal determinado a través de dos pliegues cutáneos (tricipital y subescapular).

Tabla 1. Características de la muestra estudiada

Variables	Mujeres (n= 10)	
	X	DE
Edad (años)	10.7	0.78
Estado de Madurez (APHV)	-1.35	0.77
Antropometría		
Peso (kg)	34.76	4.49
Estatura (m)	1.41	0.05
IMC (kg/m ²)	17.5	1.52
Composición corporal		
% Grasa (Boileau)	9.73	3.39
Sumatoria 2 Pliegues (Tr + Se)	11.6	3.13
Masa grasa	27.8	8.67

Masa libre de grasa	6.96	8.88
Pruebas Físicas		
Flexión de Brazos (20 seg)	12.5	2.32
Pistol Squat (derecha)	9,0	1.56
Pistol Squat (izquierda)	8.6	2.01

Leyenda: Tr: tricpital, SE: Subescapular, APHV: años de pico velocidad de crecimiento, IMC: Índice de masa corporal.

Las relaciones entre los indicadores de CC las pruebas físicas fueron negativas (R= -0,41 a -0,46). Mientras tanto, con la masa libre de grasa se observan en la tabla 2 y las figuras 1-3. Los resultados muestran que la MG con fueron positivas (R= 0,673 y 0,63).

Tabla 2. Relación entre indicadores de composición corporal (MG y MLG) con pruebas de fuerza.

Variabes	Masa Grasa (kg)	Masa Libre de grasa (MLG) (kg)
Flexión de Brazos (20 seg)	-0.66786084	0.739687497
Pistol Squat (derecha)	-0.481303735	0.631005077
Pistol Squat (izquierda)	-0.414338699	0.395017647

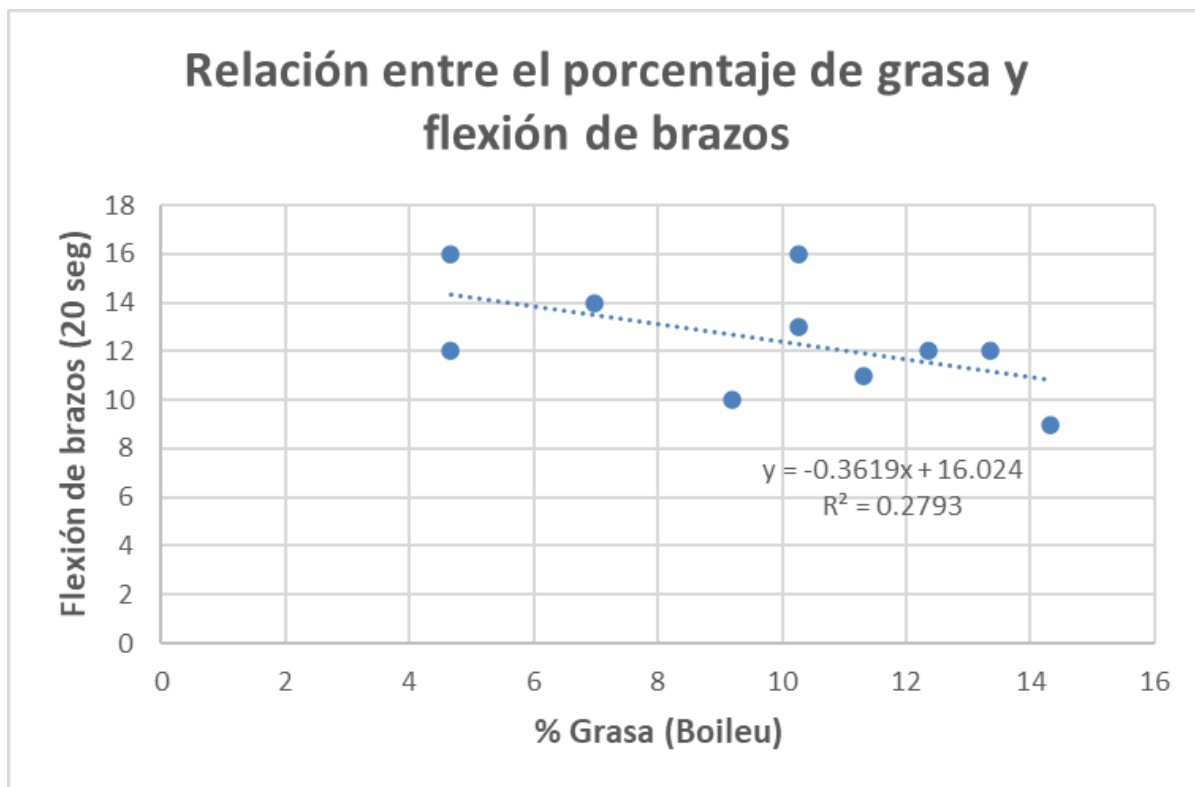


Figura 1: Relación entre % de grasa con la prueba de flexión de brazos

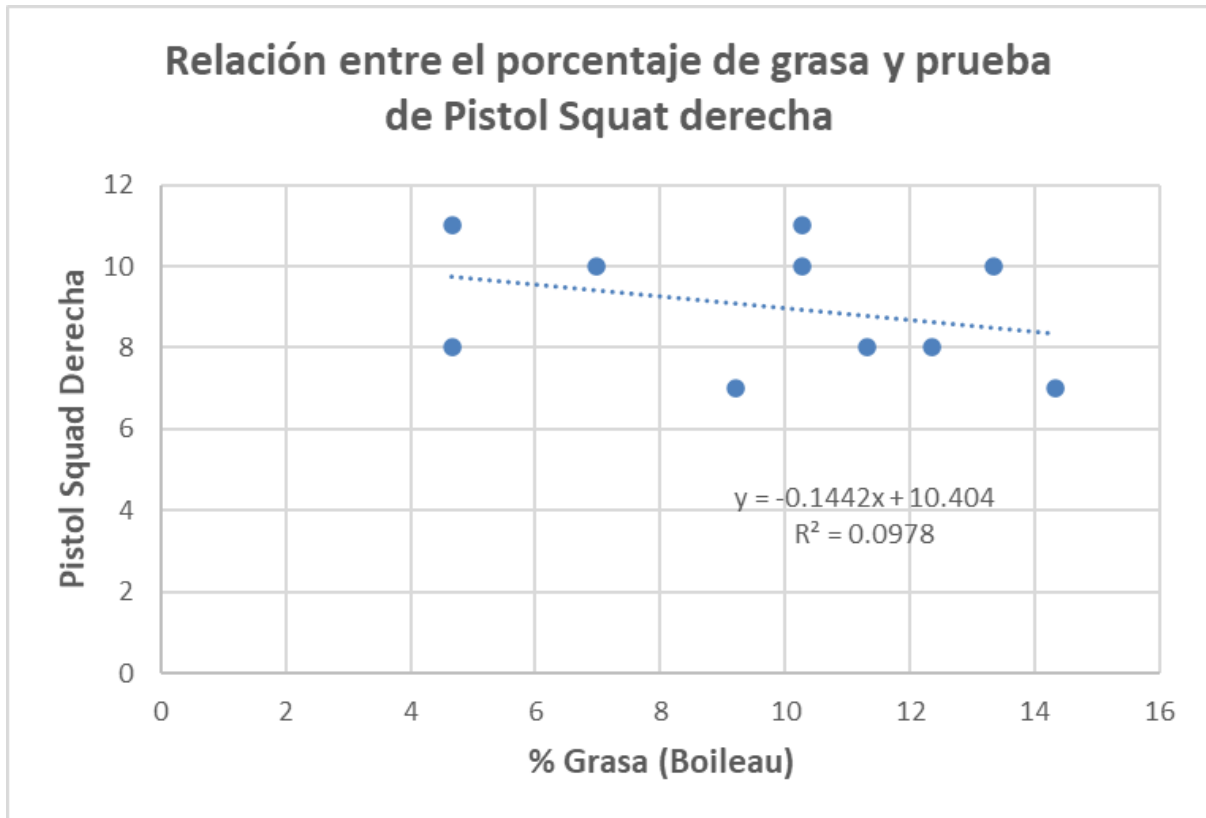


Figura 2: Relación entre % de grasa con la prueba de pistol squat (derecha)

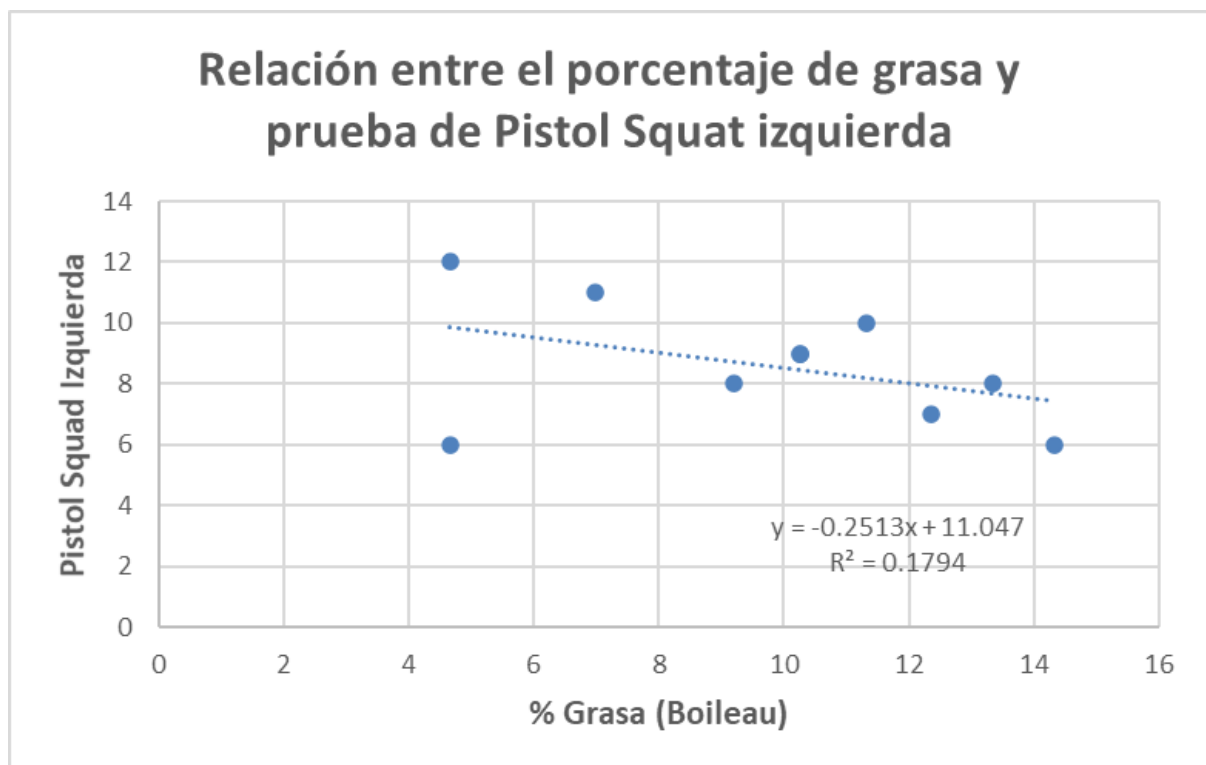


Figura 3: Relación entre % de grasa con la prueba de pistol squat (Izquierda)

Discusión

Un estudio ha demostrado que existe relación positiva entre la MLG con las pruebas físicas y relación negativa con la MG. Estos hallazgos indican que ambos indicadores juegan un papel relevante en el desempeño físico, ya que cuando se tiene más grasa corporal el cuerpo puede experimentar cambios en la producción de hormonas y en la química cerebral que afectan el estado de ánimo y energía de la persona. Por ejemplo, el exceso de porcentaje de grasa dificulta el rendimiento físico en diversos atletas o modalidades deportivas ya que los niveles de energía se verían afectados y por lo tanto el rendimiento también. Es por ello, que un estudio indica que a medida que aumenta el porcentaje de grasa, se incrementa el tiempo requerido para completar pruebas de diversas capacidades⁹. Además, Según Huamaní y Terrones¹⁰, los atletas con mayor grasa corporal muestran un rendimiento inferior en diversas pruebas físicas, lo que sugiere que el exceso de grasa actúa como un peso muerto, afectando negativamente la fuerza y la flexibilidad. Para un rendimiento óptimo, es crucial mantener un porcentaje de grasa adecuado según el tipo de deporte.

Así mismo, el exceso de adiposidad está relacionado con múltiples problemas de salud, incluyendo sobrepeso, obesidad, e hipertensión en jóvenes. Un estudio destaca que el tejido adiposo libera adipoquinas inflamatorias, aumentando el riesgo de enfermedades metabólicas y cardiovasculares lo que perjudica gravemente a las personas¹¹.

Por otro lado, se considera que la masa libre de grasa (MLG) es esencial en los atletas porque contribuye significativamente al rendimiento físico. Un estudio indica que, a menor porcentaje de grasa, se mejora el rendimiento en pruebas de velocidad y capacidad aeróbica, evidenciando que la MLG permite un metabolismo más eficiente y mayor potencia muscular¹⁰. Además, la MLG ayuda a mantener un peso corporal óptimo, lo que es crucial para deportes que requieren agilidad y velocidad. La acumulación de grasa puede llevar a un bajo rendimiento y por lo tanto no tener resultados en las competiciones⁴.

Tener fuerza en los brazos y en las piernas es crucial para las gimnastas, ya que facilita la ejecución de movimientos complejos y mejora la estabilidad y el control corporal. La fuerza en los brazos permite realizar elementos como giros y suspensiones, mientras que la fuerza en las piernas es esencial para saltos y aterrizajes. Un estudio destaca que el desarrollo de la fuerza es fundamental para ejecutar correctamente los elementos técnicos en gimnasia, lo que se traduce en un mejor rendimiento competitivo¹². Esto es muy coherente, ya que si un deportista no desarrolla las capacidades que el deporte demanda, es muy propenso a tener lesiones constantemente y no tener un rendimiento activo.

El entrenamiento de fuerza es fundamental en los deportes porque mejora la capacidad de los atletas para generar potencia y resistencia¹³, lo que se traduce en un mejor rendimiento. Este tipo de entrenamiento no solo aumenta la fuerza máxima, sino que también mejora la economía del movimiento, permitiendo a los deportistas realizar acciones específicas con mayor eficiencia. En esencia, las evidencias han demostrado que tanto por edad cronológica y estado de madurez la MLG aumenta en las gimnastas, por ello, el control de la maduración es relevante en edades sensibles.

El estudio resalta el papel de la MLG y MG en el rendimiento físico, proporcionando evidencia que puede guiar programas de entrenamiento y control de la composición corporal en gimnastas. La relación positiva entre MLG y rendimiento físico y la negativa con la MG ofrece información valiosa para mejorar la condición física y el rendimiento deportivo. También se destaca la escasa muestra de las gimnastas y el nivel competitivo, ya que estudios futuros deben apuntar a investigar en gimnastas de alto rendimiento.

En conclusión, este estudio subraya la importancia de la composición corporal, en particular la masa libre de grasa (MLG) y la masa grasa (MG), en el rendimiento físico de las gimnastas. Se ha demostrado una relación positiva entre la MLG y el rendimiento en pruebas físicas, mientras que un exceso de MG se asocia negativamente, actuando como una carga adicional que puede comprometer

la fuerza, flexibilidad y eficiencia en la ejecución de movimientos técnicos. Estos resultados destacan la necesidad de programas de entrenamiento y control de la composición corporal específica que

optimicen la MLG y mantengan un porcentaje de grasa adecuado, adaptados a las demandas físicas ya las etapas de maduración de las gimnastas.

Referencias

1. Meinel y Schabel. (1988). Teoría del movimiento. Motricidad deportiva. Buenos Aires. Editorial Stadium. <https://pdfcoffee.com/teoria-del-movimiento-5-pdf-free.html>
2. Salas-Morillas A, Gutiérrez-Sánchez Á, Vernetta-Santana M. Insatisfacción corporal y trastornos de conducta alimentaria en gimnastas: revisión sistemática (Body dissatisfaction and eating disorders in gymnasts: a systematic review). *Retos Digit* [Internet]. 2021;44:577–85. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.47197/retos.v44i0.910423>.
3. Federation Internationale de Gymnastique. (FIG, 2024). Presentación. Disponible en <https://www.gymnastics.sport/site/discipline.php?disc=3>
4. Leyton Román M, del Campo V. L, Sabido Solana R, , Morenas Martín J. Perfil y diferencias antropométricas y físicas de gimnastas de tecnificación de las modalidades de artística y rítmica. *RETOS. Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación* [Internet]. 2012; (21):58-62. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=345732287012>
5. Márquez S. Trastornos alimentarios en el deporte: factores de riesgo, consecuencias sobre la salud, tratamiento y prevención. *Nutr Hosp* [Internet]. 2008 [citado el 12 de noviembre de 2024];23(3):183–90. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S0212-16112008000300003&script=sci_arttext
6. Pochini HM. El proceso de entrenamiento de la Gimnasia Artística Femenina. Universidad Nacional de La Plata; 2019.
7. Boileau RA, Lohman TG, Slaughter MH. Exercise and body composition in children and youth. *Scan J Sports Sci*.1985; 7:17-27. Disponible en: <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-0022263239&origin=inward&txGid=219946d653fd0420e038a2ebf760011f>
8. Mirwald RL, G. Baxter-Jones AD, Bailey DA, Beunen GP. An assessment of maturity from anthropometric measurements. *Med Sci Sports Exerc* [Internet]. 2002;34(4):689–94. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1097/00005768-200204000-00020>
9. Institute of Medicine (US) Subcommittee on Military Weight Management. *Weight Management: State of the Science and Opportunities for Military Programs*. Washington (DC): National Academies Press (US); 2004. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK221831/>
10. Carbajal Huamaní O. Asociación entre porcentaje de grasa y rendimiento deportivo en deportistas universitarios de una universidad privada. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas; 2019.

11. Mahiques F. Los riesgos del exceso de grasa corporal - Clínica Estética CEMEQ [Internet]. Clínica Estética CEMEQ. 2023 [citado el 12 de noviembre de 2024]. Disponible en: <https://clinicacemeq.es/estetica/2023/01/28/los-riesgos-del-exceso-de-grasa-corporal/>
12. Velázquez D, Borges E. Ejercicios para el mejoramiento de la fuerza en atletas escolares de gimnasia artística. ATHLOS. 2021;23.
13. Cragnulini F. Entrenamiento de la fuerza en deportes de resistencia: ¿más certezas que dudas o más dudas que certezas? Perspectivas en Educación Física. 2016. Disponible en: <https://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/56878>

Conflicto de intereses: No hay conflicto de intereses

Financiamiento: Recursos propios