

Volumen 10 número 3; 2025

Ciencia y Deporte



Artículo original

El ejercicio isométrico elbow plank y la composición corporal en jugadores adolescentes de balonmano

[The isometric exercise elbow plank and body composition in adolescent handball players]

[O exercício isométrico elbow plank e a composição corporal em jogadores adolescentes de handebol]

Diomedes Augusto García Hilaes^{1*} , Giancarlo Trelles Maldonado¹ ,
Giancarlo Giuseppe Alvarado Castillo¹ 

¹Universidad San Ignacio de Loyola, Lima. Perú.

*Autor para la correspondencia: dgarciah@usil.edu.pe

Recibido: 13/08/2025.

Aceptado: 08/10/2025.

RESUMEN

Introducción: en el balonmano, los lanzamientos, bloqueos y desplazamientos requieren control postural, la musculatura del core estabiliza el tronco y facilita movimientos técnicos.

Objetivo: analizar la relación entre composición corporal (IMC, % de grasa, masa libre de grasa) y el rendimiento en la prueba isométrica elbow plank en adolescentes.

Materiales y métodos: participaron 30 jugadores de balonmano de 13-14 años. Se midieron la composición corporal, índice de masa corporal, el porcentaje de grasa corporal y la masa libre de grasa, además del tiempo de resistencia del elbow plank. Se aplicó estadística descriptiva e inferencial con software R 4.4.1.

Resultados: en varones, se halló una relación inversa y significativa entre el tiempo de elbow plank y dos indicadores de adiposidad: IMC ($r^2 = 29.3\%$) y % de grasa corporal ($r^2 = 27.9\%$). A mayor grasa, menor resistencia. La masa libre de grasa no tuvo correlación significativa. En las mujeres, no se encontraron correlaciones significativas, aunque hubo una leve tendencia: más grasa se relacionó con menor tiempo y más músculo con mayor resistencia. Sin embargo, los intervalos de confianza cruzaron cero, por lo que no se puede afirmar estadísticamente.

Conclusiones: el exceso de grasa corporal condiciona negativamente la estabilidad central en varones. En las mujeres, la relación fue ambigua. Estos hallazgos refuerzan la importancia de promover una composición corporal saludable para optimizar el rendimiento funcional, prevenir lesiones y ajustar los entrenamientos según el desarrollo puberal.

Palabras clave: composición corporal, Elbow plank, plancha de brazo, estabilidad core.

ABSTRACT

Introduction: To analyze the relationship between body composition (BMI, body fat percentage, and fat-free mass) and performance in the isometric elbow plank test in adolescents.

Objective: To analyze the relationship between body composition (BMI, body fat percentage, and fat-free mass) and performance in the isometric elbow plank test in adolescents.

Materials and methods: Thirty handball players aged 13–14 years participated. Body composition, body mass index, body fat percentage, and fat-free mass were measured, along with the elbow plank resistance time. Descriptive and inferential statistics were applied using R software (v4.4.1).

Results: In boys, a significant inverse relationship was found between elbow plank time and two adiposity indicators: BMI ($r^2 = 29.3\%$) and body fat percentage ($r^2 = 27.9\%$). Higher fat levels were associated with lower endurance. Fat-free mass showed no significant correlation. In girls, no significant correlations were found, although a slight trend was observed: higher fat linked to lower time, and more muscle to greater endurance. However, confidence intervals crossed zero, so the results are not statistically conclusive.

Conclusions: Excess body fat negatively affects core stability in boys. In girls, the relationship was unclear. These findings highlight the importance of promoting healthy body composition to optimize functional performance, prevent injuries, and tailor training to pubertal development.

Keywords: Body composition, Elbow plank, Arm plank, Core stability.

RESUMO

Introdução: No handebol, os arremessos, bloqueios e deslocamentos exigem controle postural; a musculatura do core estabiliza o tronco e facilita os movimentos técnicos.

Objetivo: Analisar a relação entre a composição corporal (IMC, percentual de gordura e massa magra) e o desempenho no teste isométrico de prancha de cotovelo em adolescentes.

Materiais e métodos: Participaram 30 jogadores de handebol com idades entre 13 e 14 anos. Foram avaliados a composição corporal, o índice de massa corporal, o percentual de gordura e a massa magra, além do tempo de resistência na prancha de cotovelo. Aplicaram-se estatísticas descritivas e inferenciais com o software R (versão 4.4.1).

Resultados: Nos meninos, encontrou-se uma relação inversa e significativa entre o tempo da prancha de cotovelo e dois indicadores de adiposidade: IMC ($r^2 = 29,3\%$) e percentual de gordura corporal ($r^2 = 27,9\%$). Quanto maior a gordura, menor a resistência. A massa magra não apresentou correlação significativa. Nas meninas, não foram encontradas correlações significativas, embora uma leve tendência tenha sido observada: mais gordura se associou a menor tempo, e mais músculo a maior resistência. No entanto, os intervalos de confiança cruzaram zero, impedindo uma afirmação estatística.

Conclusões: O excesso de gordura corporal afeta negativamente a estabilidade do core nos meninos. Nas meninas, a relação foi ambígua. Esses achados reforçam a importância de promover uma composição corporal saudável para otimizar o desempenho funcional, prevenir lesões e ajustar os treinos de acordo com o desenvolvimento puberal.

Palavras-chave: Composição corporal, Prancha de cotovelo, Prancha isométrica, Estabilidade do core

INTRODUCCIÓN

En el balonmano, la estabilización del tronco y la transmisión de fuerza hacia las extremidades superiores e inferiores deben contar con una buena musculatura de la zona central (core). Esta función biomecánica incide en la ejecución técnica de los lanzamientos y bloqueos, al favorecer con una mayor coordinación y control postural (Varela *et al.*, 2020; García *et al.*, 2023; Ferragut *et al.*, 2021). Para valorar la resistencia del core y ha demostrado ser una prueba confiable, incluso en niños se emplea el elbow plank (Boyer *et al.*, 2013; Ballen, 2021). Además, se ha integrado a programas de prevención de lesiones y mejora del rendimiento motor, al activar músculos esenciales como el trapecio, oblicuos y recto abdominal (Villaquiran, 2020; Vila *et al.*, 2022; Ali *et al.*, 2022; Can *et al.*, 2024; Choi *et al.*, 2025, Gál *et al.*, 2023); Hannon, (2020). Su aplicación es usada como un indicador del estado muscular.

La relación entre la composición corporal y el rendimiento físico es un tema de interés actual (Letelier *et al.*, 2024; Ramos *et al.*, 2024). Asimismo, el índice de masa corporal (IMC), es un instrumento muy empleado para valorar la condición nutricional y posibles riesgos de salud (un IMC más elevado de normal podría ser un indicador de exceso de grasa corporal) (López *et al.*, 2020). No obstante, varias investigaciones sugieren las restricciones del IMC como indicador individual de la grasa en el cuerpo, debido a su limitada sensibilidad para distinguir entre la masa magra y la grasa, además de su variabilidad según el sexo, la edad y el origen étnico (Martínez *et al.*, 2018; Carrasco *et al.*, 2021; Flores, 2021; Román. *et al.*, 2022). Por tanto, complementar la información con datos como la masa libre de grasa (MLG) y el porcentaje de grasa corporal (GC) y permite entender mejor la capacidad física en los deportistas (Carrero *et al.*, 2020; Organización Mundial de la Salud [OMS], 2020; Román *et al.*, 2022)

En el rendimiento técnico-táctico, el balonmano, exige una prevalencia de gestos explosivos, además de esfuerzos intermitentes. El core desempeña un rol clave en la prevención de lesiones (Henrique *et al.*, 2024; Javier *et al.*, 2021; Vila *et al.*, 2022; Montes *et al.*, 2025). La ejecución repetitiva de movimientos como los lanzamientos y bloqueos han sido asociadas con sobrecargas funcionales, especialmente en la articulación del hombro, lo cual subraya la importancia de entrenar y evaluar la musculatura del core para mantener la integridad física de los jugadores

(Tooth *et al.*, 2020; Scheverin, 2020). Además, investigaciones recientes muestran un incremento de la fuerza isométrica, mayor activación muscular del tronco y mejor movilidad funcional al aplicar ejercicios como el elbow plank en programas de entrenamiento (Laguarta *et al.*, 2024; Fallahasady *et al.*, 2022; Panidi *et al.*, 2023).

Este estudio tiene como objetivo analizar la relación de la composición corporal (índice de masa corporal, el porcentaje de grasa corporal y la masa libre de grasa) con el ejercicio isométrico elbow plank en jugadores de balonmano de 13 a 14 años.

Finalmente, la pregunta de exploración es: ¿Qué relación existe entre estas variables corporales y el desempeño en una prueba de estabilidad central como el elbow plank? Con la finalidad de comprender cómo la composición corporal influye en la estabilidad central de adolescentes (en esta etapa del desarrollo puberal ocurren cambios físicos externos e internos que pueden afectar directamente al entrenamiento), para optimizar el entrenamiento y la evaluación funcional en jóvenes deportistas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se hizo un estudio descriptivo, transversal y correlacional, usando métodos empíricos, matemáticos y estadísticos, con la participación de deportistas del Partille Club Perú, ubicado en el distrito de La Molina, Lima.

Para seleccionar a los participantes se aplicó un muestreo no probabilístico, basado en la conveniencia y en criterios definidos. Quedando un grupo de 30 deportistas: 15 mujeres (50%) y 15 varones (50%), entre los 13 y 14 años, quienes entrenan en promedio tres veces por semana, cerca de dos horas por sesión. Participaron los deportistas que manifestaron no presentar limitaciones, problemas físicos o lesiones. Se excluyeron los sujetos que habían presentado alguna lesión deportiva en las últimas semanas y los que no concluyeron la prueba.

La recolección de datos se dio en un ambiente cerrado en las instalaciones del Colegio Carlos Lisson Beingolea, sede del club y que está avalada por la Federación Deportiva Peruana de Handball. Las pruebas se hicieron en dos días, en el horario de 9:00 a 12:00 horas.

Para obtener el peso se utilizó una báscula electrónica calibrada marca Tanita, modelo Innerscan Pro RD-545HR con un margen de error de ± 0.1 kg. El deportista subía sobre la plataforma descalza y sin medias, mantenía una postura erguida, alineada y estática. La medición de la estatura se realizó utilizando un tallímetro portátil (SECA modelo 213) con una escala de 0 cm a 2.20 m con precisión de ± 0.1 cm. Para la evaluación, el deportista estaba descalzo, sin medias y apoyado de manera recta contra la superficie del tallímetro, la posición de la cabeza estaba en el plano de Frankfurt y el cuerpo en una postura adecuada. Talla sentada (altura sentada): se utilizó un banco antropométrico de madera (50 cm largo $\times$ 40 cm alto $\times$ 30 cm ancho) según las características recomendadas por el manual ISAK. La medida se tomó desde el punto más alto de la cabeza (vertex) hasta la superficie del banco. El deportista estaba sentado con la espalda recta, en posición de inspiración, sin calzado, y con las piernas en ángulo recto. El tiempo se registró con un cronómetro digital marca Casio, modelo HS 80TW. Precisión cronómetro: 99,9988% y tiempo $\pm 30''$ por mes.

Elbow plank (plancha de brazo): es un ejercicio isométrico en el que el cuerpo se mantiene en posición horizontal el mayor tiempo posible, inicia con el apoyo de los antebrazos en pronación y las puntas de los pies, manteniendo el core activado para conservar una alineación recta desde los hombros hasta los tobillos. Se puso atención a los errores como hundir la cadera, elevar demasiado los glúteos, colapsar los hombros, sostener tensión en el cuello o contener la respiración. Los cuales alteran la postura.

Antes de iniciar con el elbow plank, se estableció un calentamiento previo de diez minutos, para la activación neuromuscular. Se realizaron tres intentos y entre cada intento se estableció un descanso de tres minutos para la recuperación. Se registró el mejor resultado.

Previo a las evaluaciones físicas, los participantes recibieron una explicación sobre los fines, objetivos y procedimientos de la investigación. Asimismo, se solicitó al padre o tutor la firma de un consentimiento informado, autorizando la participación de sus hijos. Este proceso se llevó a cabo respetando los principios éticos establecidos en la Declaración de Helsinki para investigaciones con seres humanos.

Para garantizar la toma de datos por los evaluadores, se hizo una prueba piloto con el mismo grupo. La recolección de los datos fue supervisada por un profesor de educación física con experiencia en este tipo de evaluaciones. La participación en el estudio fue voluntaria.

El análisis estadístico se realizó con el software libre R versión 4.4.1, que se componía de dos partes: en la fase descriptiva se calcularon la media, la desviación estándar y la varianza para describir el valor promedio de cada variable según el sexo y caracterizar el comportamiento general de cada grupo respecto a las variables físicas y de rendimiento evaluadas. En la estadística inferencial se aplicó la prueba t de Student para determinar si las diferencias eran significativas. Se usó el p-value para interpretar las diferencias, considerando los grados de libertad según el tamaño de cada grupo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El cálculo de la edad decimal se hizo mediante la diferencia entre la edad de nacimiento y el día de evaluación. El estado de madurez (pico de velocidad de crecimiento - PVC), se usó la fórmula de Mirwald *et al.* (2002), también llamada "Maturity Offset". Este método predice la distancia en años con respecto al momento de mayor velocidad de crecimiento en estatura, usando la edad, altura, peso, longitud de pierna (se restó a la talla la altura sentada) y la altura sentada, permite conocer en qué etapa de maduración física se encuentra el deportista, algo muy útil para adaptar el entrenamiento según el desarrollo de cada persona.

Para hombres:

$$\text{Maturity Offset} = -9.236 + 0.0002708 * (\text{Longitud de pierna} * \text{Altura sentada}) - 0.001663 * (\text{Edad} * \text{Longitud de pierna}) + 0.007216 * (\text{Edad} * \text{Altura sentada}) + 0.02292 * (\text{Peso} / \text{Altura}).$$

Para mujeres:

$$\text{Maturity Offset} = -9.376 + 0.0001882 * (\text{Longitud de pierna} * \text{Altura sentada}) + 0.0022 * (\text{Edad} * \text{Longitud de pierna}) + 0.005841 * (\text{Edad} * \text{Altura sentada}) - 0.002658 * (\text{Edad} * \text{Peso}) + 0.07693 * (\text{Peso} / \text{Altura}).$$

El porcentaje de grasa corporal (%GC) se estimó utilizando la fórmula de Deurenberg, la cual considera el índice de masa corporal (IMC), la edad y el sexo. Permite obtener una estimación indirecta de la masa grasa (MG) y, por diferencia, de la masa libre de grasa (MLG), que incluye músculos, huesos, órganos y líquidos corporales. La fórmula utilizada fue: $\%GC = (1.51 \times IMC) - (0.70 \times \text{edad}) - (3.6 \times \text{sexo}) + 1,4$; donde el sexo se codifica como 0 para mujeres y 1 para

hombres. A partir de este resultado, se calculó el MG como $(\%GC / 100) \times \text{peso}$, y la MLG como peso total menos masa grasa. El IMC se calculó según fórmula de Quetelet ($\text{peso}/\text{talla}^2$) expresado en kg/m^2 (Deurenberg *et al.*, 1991, citado en Bauce, 2022; Llamosas, 2020; Flores, 2021; Mill *et al.*, 2020).

Aunque la edad cronológica fue similar entre mujeres (13.85 años) y hombres (13.89 años), los resultados del estado de madurez (PHV) revelaron una diferencia altamente significativa ($t = -9.83$, $p < 0.0001$): los varones ya habían superado el pico de velocidad de crecimiento (con un valor medio de -0.16), mientras que las mujeres se encontraban aproximadamente a 2.66 años antes de alcanzarlo. Esto confirma durante la adolescencia el desfase biológico entre sexos.

En cuanto a la estatura, se encontró una diferencia significativa ($t = -3.90$, $p = 0.00063$), siendo los varones más altos, lo que se alinea con los resultados del estado de madurez

Respecto a la composición corporal, los hombres, muestran significativamente más masa libre de grasa ($t = -4.52$, $p = 0.00013$), mientras que las mujeres presentaron un porcentaje de grasa significativamente mayor que los hombres ($t = 2.24$, $p = 0.03434$), así como mayor masa grasa en kilogramos ($t = 5.17$, $p = 0.00007$). Lo cual se relaciona con el desarrollo muscular asociado y al avance madurativo.

En los resultados de la prueba de resistencia isométrica de core (elbow plank) y el IMC ($t = 0.93$, $p = 0.3585$) no se encontraron diferencias significativas, ambos sexos mostraron tiempos similares ($t = 0.94$, $p = 0.3536$). Finalmente, el peso corporal mostró una tendencia a ser mayor en los hombres, aunque sin alcanzar significancia estadística ($t = -1.51$, $p = 0.142$). Ver resultados en la Tabla 1.

Tabla. 1. - Comparación de variables antropométricas y de desempeño físico entre hombres y mujeres adolescentes

Variables	Hombres (n=15)		Mujeres (n=15)		Prueba de diferencia de medias		
	X	DE	X	DE	Estadística (t)	p-value	gl
Edad (años)	13.89	0.45	13.85	0.55	-0.19147	0.84932	27.78
Estado de Madurez (PVH)	2.66	0.93	-0.16	0.66	-9.83333	<0.0001	24.91
Antropometría							
- Peso (kg)	65.54	10.47	59.45	11.87	-1.51487	0.14204	27.02
- Estatura (m)	1.67	0.08	1.56	0.10	-3.89787	0.00063	27.21

- IMC (kg/m ²)	23.4	3.22	24.67	5.66	0.93453	0.35852	22.40
Pruebas							
- Elbow plank (seg)	93.87	49.88	108.40	39.76	0.94433	0.35362	26.67
Composición corporal							
- % Grasa (Deurenberg)	23.4	5.01	28.95	8.40	2.24133	0.03434	22.86
- Masa Grasa (kg)	35.67	5.16	48.39	9.56	5.16933	0.00007	21.53
- Masa Libre de Grasa (kg)	29.87	11.47	11.07	13.91	-4.52000	0.00013	27.02

Nota. Los valores representan medias (X) y desviaciones estándar (DE). IMC = Índice de Masa Corporal; PVH = Pico de Velocidad de Crecimiento en altura (Peak Height Velocity); prueba t para muestras independientes; el rendimiento físico fue evaluado mediante la prueba de resistencia isométrica elbow plank. Nivel de significancia: $p < .05$.

Al observar los resultados, se encontró una relación inversa significativa entre el rendimiento en la prueba elbow plank y dos indicadores de adiposidad: IMC y % de grasa corporal. Aunque la masa libre de grasa también muestra una tendencia inversa, no fue estadísticamente significativa. El IMC explica el 29.3% de la variación en la resistencia en la prueba elbow plank, lo cual es estadísticamente significativo, dado que su intervalo de confianza no incluye 0. Es decir, un mayor IMC se asocia con un bajo rendimiento. El % de grasa corporal también presenta una correlación similar ($r^2 = 27.9\%$), lo que sugiere que la adiposidad es un factor determinante del rendimiento isométrico en hombres. La masa grasa total, aunque correlaciona negativamente, solo explica un 3.3% de la varianza, sin significancia. La masa libre de grasa, a pesar de tener una $r = -0.424$, no es significativa, y su interpretación es limitada por el intervalo $[-0.769, 0.113]$. Lo cual tiene sentido si pensamos que a más masa corporal implica más peso que estabilizar, y eso exige más tensión del core.

En los resultados de las mujeres, ninguna variable alcanza significancia estadística, dado que todos los intervalos de confianza incluyen el valor 0. La variable con mayor r^2 es masa grasa (9.3%), lo cual sugiere una posible tendencia: a mayor masa grasa, menor tiempo de plank, pero no es concluyente. La masa libre de grasa (músculo) tiene correlación positiva, lo que sugiere que más músculo puede estar asociado con mayor resistencia, aunque el intervalo de confianza indica que no se puede asegurar con 95% de confianza.

Esto tiene sentido si recordamos que el IMC no distingue músculo de grasa. En los hombres, que en promedio tienen más masa magra, puede reflejar mejor el estado funcional. En cambio, en mujeres, donde la composición y distribución del cuerpo son mucho más diversas (grasa subcutánea, visceral, cambios hormonales, retención de líquido), pierde precisión.

Otra expectativa razonable es que la masa libre de grasa, que incluye al músculo, se relacionara bien con el rendimiento en el plank, que requiere fuerza, control y resistencia. Pero los números no lo confirmaron como se puede apreciar en los resultados de la Tabla 2.

Tabla 2. - Resultados de correlaciones entre elbow plank y variables corporales

Indicadores	Elbow plank hombre			Elbow plank mujeres		
	r	r ²	Int. confianza 95%	r	r ²	Int. confianza 95%
- IMC (kg/m ²)	-0.541	0.292681	[-0.825, -0.040]	-0.174	0.030	[-0.630, 0.371]
- % Grasa (Deurenberg)	-0.528	0.278784	[-0.819, -0.021]	-0.169	0.029	[-0.627, 0.375]
- Masa Grasa (kg)	-0.182	0.033124	[-0.635, 0.364]	-0.304	0.093	[-0.706, 0.246]
- Masa Libre de Grasa (kg)	-0.424	0.179776	[-0.769, 0.113]	0.242	0.058	[-0.309, 0.671]

Nota. Se presentan los coeficientes de correlación de Pearson (*r*), el coeficiente de determinación (*r*²) y los intervalos de confianza del 95% para cada variable. IMC = Índice de Masa Corporal; % Grasa = Porcentaje de grasa estimado por la fórmula de Deurenberg; Masa Grasa y Masa Libre de Grasa en kilogramos. Las correlaciones con *p* < .05 se consideran estadísticamente significativas.

Los hallazgos nos muestran una asociación negativa y significativa entre el elbow plank y la adiposidad en hombres: el IMC explicó el 29.3% y el % de grasa corporal, el 27.9% de la varianza en el tiempo de resistencia. En cambio, la masa libre de grasa no mostró correlación significativa, posiblemente por el aumento simultáneo del peso corporal total. En las mujeres, ninguna variable fue estadísticamente significativa, aunque se detectó una tendencia leve entre mayor masa grasa y menor tiempo de plank. Estas diferencias podrían explicarse por factores fisiológicos y hormonales que influyen de forma distinta en la estabilidad del core entre sexos.

La interpretación de estos resultados sugiere que el exceso de grasa corporal actúa como una carga extra que dificulta la estabilidad isométrica en el plank. Esto respalda el rol del core como estabilizador del tronco y transmisor de fuerzas (Tafakoriollah *et al.*, 2020). La masa libre de grasa no mostró correlación significativa, posiblemente porque, al aumentar, también eleva el peso

corporal total, lo que puede anular sus beneficios si no existe una proporción adecuada entre músculo y grasa (Laurson, 2022). Bai *et al.* (2007) evidencian también que el entrenamiento puede elevar el IMC y masa magra sin reducir la grasa ($p < 0.05$), resaltando la necesidad de evaluar la composición corporal de forma integral.

De manera complementaria, estudios previos también han identificado asociaciones negativas entre grasa corporal y rendimiento del core. Karataş (2024) halló una correlación negativa entre IMC y resistencia del core en hombres ($r = -0.566$; $p < 0.001$) y mujeres ($r = -0.63$; $p = 0.002$). Laurson (2022) observó que el 90% de los adolescentes con mayor proporción de masa magra lograron mejores tiempos en la plancha. Vukadinovic *et al.* (2024) y Lasković (2022) también reportaron que mayor masa muscular y menor grasa corporal se asocian con mejor desempeño físico. Choi *et al.* (2025) mostraron que la activación muscular en el plank varía según el sexo y la estabilidad, lo cual respalda las diferencias encontradas en este estudio. Finalmente, Noel (2020) destacó al plank como prueba funcional clave por su relación entre el core y la extremidad superior, útil para valorar rendimiento y riesgo de lesión.

Este estudio evidencia que la grasa corporal compromete la estabilidad del core, especialmente en hombres, donde el IMC explicó el 29.3% y el % de grasa corporal, el 27.9% del bajo rendimiento en el plank. Se confirma así el valor del elbow plank como instrumento de diagnóstico funcional vinculado a la composición corporal. En el deporte, estos resultados respaldan la necesidad de programas que mejoren la relación masa magra/grasa para optimizar la resistencia del core (Salcedo, 2021; Gálvez *et al.*, 2022), integrando también aspectos biomecánicos y de control postural más allá de la fuerza absoluta.

CONCLUSIONES

Cuánta más grasa corporal tengan los hombres, menos tiempo resisten el elbow plank (ya sea medido por IMC o por porcentaje específico), lo que confirma de manera contundente: a mayor grasa, menor resistencia. Esto nos sugiere que el exceso de tejido adiposo puede limitar la estabilidad central. En cambio, en las mujeres no se observó una relación significativa, lo que podría explicarse por diferencias en el desarrollo madurativo, hormonal y muscular propias de esta etapa de la pubertad.

Para las mujeres los resultados fueron distintos: aunque se observa cierta tendencia (a más grasa, menor rendimiento; a más músculo, mejor rendimiento), esta relación no fue suficientemente clara en nuestro estudio. Por ahora, no podemos afirmar que su composición corporal determine cuánto aguantan la prueba elbow plank.

Por tanto, estos resultados permiten concluir que el perfil corporal sí puede condicionar el desempeño en ejercicios de estabilidad del core, especialmente en deportistas jóvenes que se encuentran en plena transición puberal y promover una composición corporal saludable podría mejorar el rendimiento en ejercicios de estabilidad central como el elbow plank, beneficiando tanto la prevención de lesiones como la preparación física integral en adolescentes deportistas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ali, S., Azazy, M., & Nassef, S. (2022). Effect of core stability training on shoulder pain and range of motion in patients with impingement syndrome among manual operated hand workers. *International Journal of Environmental Studies and Research*, 1 (3), 262–273. <https://doi.org/10.21608/ijesr.2022.297086>
- Bai, Y., Lü, L., Wang, Y., & Wang, Y. (2007). Comparison between handball university students and ordinary university students on body composition. *Journal of Physical Education*, 14(5), 99–102. <https://doi.org/10.3969/j.issn.1001-2443.2007.05.023>
- Ballen, N. (2021). Comparación del test de plancha prona frente al test de McGill y análisis de reproducibilidad para medir el desempeño del core en deportistas universitarios [Tesis de maestría, Universidad Del Rosario]. Repositorio institucional. <https://repository.urosario.edu.co/items/6d4defee-24b7-47b2-bc69-4f5a98db3952>
- Bauce, G. (2022). Índice de masa corporal, peso ideal y porcentaje de grasa corporal en personas de diferentes grupos etarios. *Revista Digital de Postgrado*, 11(1), 331. <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/esstylecolor/biblio-1417013>
- Boyer, C., Tremblay, M. S., Saunders, T. J., McFarlane, A., Borghese, M. M., Lloyd, M., & Longmuir, P. (2013). Feasibility, validity, and reliability of the plank isometric hold as a

- field-based assessment of torso muscular endurance for children 8–12 years of age. *Pediatric Exercise Science*, 25 (3), 407–422. <https://doi.org/10.1123/pes.25.3.407>
- Can, E., Harput, G., & Turgut, E. (2024). Shoulder and scapular muscle activity during low and high plank variations with different body-weight-bearing statuses. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 38 (2), 245–252. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000004622>
- Carrasco, F., Cornejo, S., Delgado, C., & Gajardo, S. (2021). Fórmula predictiva para estimar el porcentaje de grasa corporal a partir de mediciones antropométricas simples como método de facilitación en la práctica clínica. *Revista Ecuatoriana de Nutrición Clínica*, 1(1). <https://senpeazuay.org.ec/ojs/index.php/renc/article/view/13/28>
- Carrero, C., Lastre, G., Alejandra, M., Ruiz, L., & Parody, A. (2020). Evaluación de la composición corporal según factor de riesgo de obesidad en universitarios. *Revista Salud Uninorte*, 36(1), 81–96. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-55522020000100081
- Choi, G., Choi, J., Kim, B., Jeong, H., & Kim, S. (2025). Plank variations and surface instability: A study on core muscle activation in males and females. *Physical Therapy Korea*, 32(1), 83–90. <https://doi.org/10.12674/ptk.2025.32.1.83>
- Fallahasady, E., Rahmanloo, N., Seidi, F., Rajabi, R., & Bayattork, M. (2022). The relationship between core muscle endurance and functional movement screen scores in females with lumbar hyperlordosis: A cross-sectional study. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, 14(1), 182. <https://doi.org/10.1186/s13102-022-00567-2>
- Ferragut, C., Vila, H., Fernandez, J., & Saavedra, M. (2021). Efecto de la edad relativa en la élite del balonmano femenino español y su relación con aspectos antropométricos, de rendimiento y velocidad de lanzamiento. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 21(2), 213–226. https://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S1578-84232021000200018&script=sci_abstract
- Flores, V. (2021). Precisión de fórmulas antropométricas para estimar porcentaje de grasa vs estimación realizada con DEXA [Tesis de maestría, Universidad Autónoma de Nuevo León]. Repositorio institucional. <http://eprints.uanl.mx/id/eprint/28465>

- Gál, A., Petró, B., Takács, M., Négyesi, J., Nagatomi, R., & Kiss, R. (2023). Compensatory muscle activation and spinal curve changes in response to fatigue among adolescent male athletes. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, 15(1), 57. <https://doi.org/10.1186/s13102-023-00668-6>
- Gálvez, E., Cifuentes, E., González, F., Bueno, D., Foster, P., & Inostroza, M. (2022). Efectos de una planificación de ejercicio concurrente de 12 semanas en niños, niñas y adolescentes con sobrepeso y obesidad. *Andes Pediatrica*, 93 (5), 658–667. https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S2452-60532022000500658&script=sci_arttext
- García, C., Navarro, R., Karcher, C., & de la Rubia, A. (2023). Physical demands during official competitions in elite handball: A systematic review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20 (4), 33-53. <https://doi.org/10.3390/ijerph20043353>
- Hannon, K. (2020). Muscle activation and perceived exertion during the sport specific endurance plank test [Master's thesis, University of Toledo]. ProQuest Dissertations and Theses. <https://www.proquest.com/openview/5770dd71687782c38ef04993c65f22e0/1>
- Henrique, J. R., Ramirez-Campillo, R., Fernandez, F. T. G., Castillo, D., Raya-González, J., Zmijewski, P., Silva, R. M., & Clemente, F. M. (2024). High-intensity interval training programs and their impact on endurance performance in handball players: A systematic review. *Biomedical Human Kinetics*, 16(1), 113–130. <https://doi.org/10.2478/bhk-2024-0012>
- Karataş, M. (2024). Relationship between body mass index, dynamic balance, and core muscle endurance in firefighter candidates: A cross-sectional study. *Sportive*, 7(2), 145–165. <https://doi.org/10.53025/sportive.1506321>
- Laguarta, S., Carratalá, M., Molina, F., Moreta, R., Fernández, D., López, R., Jiménez, C., Moreta, C., Fidalgo, A., Miangolarra, J., & Navarro, V. (2024). Effects of a plank-based strength training programme on muscle activation in patients with long COVID: A case series. *Anales del Sistema Sanitario de Navarra*, 47(3).

https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1137-66272024000300004&lng=es&nrm=iso&tlng=es

Laurson, K. (2022). Designing health-referenced standards for the plank test of core muscular endurance. *Measurement in Physical Education and Exercise Science*, 26(4), 344-351. <https://doi.org/10.1080/1091367X.2021.2016409>

Lasković, M. (2022). Influence of body composition on basic motor abilities in handball players. *Facta Universitatis. Series Physical Education and Sport*, 20(2) 113-121. <https://doi.org/10.22190/FUPES220410010L>

Letelier, H., Salgado, P., Lagos, L., Merino, P., Miarka, B., Aedo, E., & Pérez, J. (2024). Asociación entre la composición corporal y el rendimiento en 30-15 Intermittent Fitness Test en futbolistas profesionales adultas de Chile. *Revista de Investigación e Innovación en Ciencias de la Salud*, 6(2), 139-150. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2665-20562024000200139

Llamosas, R. (2020). Concordancia entre adiposidad establecida por bioimpedancia y fórmulas de estimación con medidas antropométricas [Tesis de maestría, Universidad Autónoma de México]. Repositorio institucional. <https://hdl.handle.net/20.500.14330/TES01000817292>

López, P., Chena, M., Asín, I., Moreno, A., & Moreno, R. (2020). Efecto de factores contextuales en la composición corporal de jugadores profesionales de fútbol. Un estudio retrospectivo. *Nutrición Hospitalaria*, 36(6), 1324-1331. https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112019000600015

Martínez, J., Dipierri, J., Bejarano, I., Quispe, Y., & Alfaro, E. (2018). Variación de la masa corporal grasa por antropometría y bioimpedancia en escolares jujeños. *Revista Argentina de Antropología Biológica*, *20*(1), 1-8. <https://www.redalyc.org/journal/3822/382253547005/html/>

Mill, E., López, B., Rodríguez, M., & Azuara, M. (2020). Estimación de la grasa corporal en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 y su relación con parámetros de control evolutivo: validación de la Fórmula de Palafolls en relación con la Fórmula de Deurenberg.

Medicina General y de Familia, 9 (4), 184-191.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7737529>

Mirwald, R., Baxter, A., Bailey, D., & Beunen, G. (2002). An assessment of maturity from anthropometric measurements. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 34(4), 689-694. <https://doi.org/10.1097/00005768-200204000-00020>

Montes, C., Victoria, M., Pulgar, S., & Heres, M. (2025). Evaluation of the effects of strength training with elastic bands in young handball players. *Systematic review. E-Balonmano Com Journal Sports Science*, 21(1), 131-142. <https://doi.org/10.17398/1885-7019.21.131>

Noel, K. (2020). Muscle activation and perceived exertion during the sport specific endurance plank [Master's thesis, University of Toledo]. *ProQuest Dissertations & Theses*. <https://www.proquest.com/openview/5770dd71687782c38ef04993c65f22e0/1?pq-origsite=gscholar&cbl=18750&diss=y>

Organización Mundial de la Salud. (2020). Obesity and overweight. OMS. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>

Panidi, I., Donti, O., Konrad, A., Dinas, P., Terzis, G., Mouratidis, A., Gaspari, V., Donti, A., & Bogdanis, G. (2023). Muscle architecture adaptations to static stretching training: A systematic review with meta-analysis. *Sports Medicine - Open*, 9(1), 47. <https://doi.org/10.1186/s40798-023-00591-7>

Ramos, P., Cárdenas, H., Gutiérrez, S., & Delgado, V. (2024). Composición corporal, hábitos alimentarios y actividad física en estudiantes universitarios. Lima-Perú. *Nutrición Clínica y Dietética Hospitalaria*, 44(2). <https://revista.nutricion.org/index.php/ncdh/article/view/526>

Román, E., Aballay, L., Dipierri, J., & Alfaro, E. (2022). Correlación y concordancia entre índice de masa corporal y grasa corporal en adolescentes residentes a distintos niveles altitudinales. *Revista Argentina de Antropología Biológica*, 24(1), 048. <https://doi.org/10.24215/18536387e048>

Salcedo, E. (2021). Efecto de un programa de entrenamiento de core en el lanzamiento de forehand en deportistas de Ultimate [Tesis de maestría, Universidad Nacional de

Colombia]. Repositorio institucional.
<https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/80061>

Scheverin, V. (2020). Dolor y disminución del rango de movimiento en el hombro: su correlación con la flexibilidad de columna y estabilidad del core, en jugadores amateurs de handball [Tesis de grado, Universidad Nacional de Río Negro]. Repositorio institucional.
<http://rid.unrn.edu.ar/handle/20.500.12049/5370>

Tafakoriollah, A., Daneshmandi, H., & Samami, N. (2020). The effect of selected core stability exercises on the jumping-landing pattern and trunk muscular endurance in adolescent volleyball players with trunk defect. *Physical Treatments*, 10(2), 89–98.
<http://ptj.uswr.ac.ir/article-1-430-en.html>

Tooth, C., Gofflot, A., Schwartz, C., Croisier, J. L., Beudart, C., Bruyère, O., & Forthomme, B. (2020). Risk factors of overuse shoulder injuries in overhead athletes: A systematic review. *Sports Health*, 12(5), 478–487. <https://doi.org/10.1177/1941738120931764>

Varela, A., Díaz, L., & Avendaño, D. (2020). Eficacia de los ejercicios de estabilización lumbopélvica en pacientes con lumbalgia. *Acta Ortopédica Mexicana*, 34(1), 10–15.
http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2306-41022020000100010&lng=es&tlng=es

Vila, H., Barreiro, A., Ayán, C., Antúnez, A., & Ferragut, C. (2022). The most common handball injuries: A systematic review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(17), 10688. <https://doi.org/10.3390/ijerph191710688>

Villaquiran, A., Molano, N., Portilla, E., & Tello, A. (2020). Flexibilidad, equilibrio dinámico y estabilidad del core para la prevención de lesiones en deportistas universitarios. *Universidad y Salud*, 22(2), 148–156. <https://doi.org/10.22267/rus.202202.186>

Vukadinovic, M., Jaksic, D., Maricic, S., Obradovic, A., & Obradovic, J. (2024). Small-sided games vs. high-intensity interval training on body composition of female handball players. *International Journal of Morphology*, 42(3), 749–755. <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022024000300749>

Conflicto de intereses:

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

Contribución de los autores:

Los autores han participado en la redacción del trabajo y análisis de los documentos.



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Reconocimiento-No Comercial
Compartir igual 4.0 Internacional *Diomedes Augusto García Hilaes, Giancarlo Trelles
Maldonado, Giancarlo Giuseppe Alvarado Castillo*