

Asociación entre el rendimiento en el 30-15 intermittent fitness test y la composición corporal en futbolistas profesionales chilenos adultos

Association between performance in the 30-15 intermittent fitness test and body composition in adult Chilean professional soccer players

Pablo Merino-Muñoz^{1,2}, (pablo.merino@usach.cl)

Felipe Hermosilla-Palma^{2,3}, (felipehermosilla@unach.cl)

Mauricio Gómez Villaseca⁴, (mgomez_villa@hotmail.es)

Bianca Miarka¹, (miarkasport@hotmail.com)

Esteban Aedo-Muñoz^{1,5}, (estaban.aedo@ind.cl)

Francisco Vidal-Maturana⁶, (francisco.vidal@usach.cl)

Hugo Cerda-Kohler^{5,6}, (Hugo.cerda@umce.cl)

Jorge Pérez-Contreras^{6,7}, (joperezc@gmail.com)

¹ Programa de Posgraduación en Educación Física. Universidad Federal de Rio de Janeiro. Brasil.

² Núcleo de investigación en ciencias de la motricidad humana, Universidad Adventista de Chile, Chile.

³ Universidad Autónoma de Chile.

⁴ Club Deportivo San Marcos de Arica, Chile.

⁵ Departamento de Educación Física, Deportes y Recreación. Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación. Chile.

⁶ Escuela de Ciencias de la Actividad Física, el Deporte y la Salud. Facultad de Ciencias Médicas. Universidad de Santiago de Chile. Chile.

⁷ Departamento de Estudios y Producción Académica, Instituto Nacional del Fútbol, Deporte y Actividad Física, Chile.

Correspondencia✉

Jorge Pérez-Contreras joperezc@gmail.com

Resumen

Objetivo: Analizar la asociación entre el rendimiento en la prueba 30-15 *intermittent fitness test* (30-15_{I_{FT}}) y la composición corporal en futbolistas profesionales chilenos adultos **Métodos:** 54 jugadores futbolistas pertenecientes a dos equipos profesionales masculinos adultos de la división primera B de Chile. Se evaluó la composición corporal y se estimó la masa muscular (MM) y adiposa (MA) y se normalizó por el peso corporal como porcentaje de masa muscular (PMA) y adiposa (PMA). Se evaluó el rendimiento en la prueba de 30-15_{I_{FT}} a través de la velocidad final alcanzada ($V_{I_{FT}}$). Se utilizó el coeficiente de correlación de Spearman (r_s) para analizar la asociación. **Resultados:** Se encontraron correlaciones débiles a fuertes entre $V_{I_{FT}}$ con PMM ($r_s=0,34$ a $0,72$), PMA ($r_s=-0,68$ a $-0,27$), MA ($r_s=-0,74$ a $-0,37$) y una correlación no clara y débil con MM ($r_s=-0,33$ a $0,21$). **Conclusión:** El rendimiento en la prueba 30-15_{I_{FT}} tiene asociación con la composición corporal, específicamente con PMM, MA y PMA.

Palabras clave: composición corporal, antropometría, rendimiento aeróbico, rendimiento atlético, fútbol.

Abstract

Objective: To analyze the association between performance in the 30-15 intermittent fitness test (30-15_{I_{FT}}) and body composition in adult Chilean professional soccer players **Methods:** 54 soccer players belonging to two adult male professional teams of the first division B of Chile. Body composition was evaluated, and muscle mass (MM) and adipose mass (AM) were estimated and normalized by body weight as percentage of muscle mass (PMA) and adipose mass (PMA). Performance in the 30-15_{I_{FT}} was assessed through the final velocity attained ($V_{I_{FT}}$). The Spearman correlation coefficient (r_s) was used to analyze the association. **Results:** Weak to strong correlations were found between $V_{I_{FT}}$ with PMM ($r_s=0.34$ to 0.72), PMA ($r_s=-0.68$ to -0.27), MA ($r_s=-0.74$ to -0.37) and an unclear and weak correlation with MM ($r_s=-0.33$ to 0.21). **Conclusion:**

Performance in the 30-15_{IFT} test is associated with body composition, specifically with PMM, MA and PMA.

Key words: body composition, anthropometry, aerobic performance, athletic performance, soccer.

Introducción

El fútbol es uno de los deportes que más atención y práctica concentra a nivel mundial. Se caracteriza por ser de naturaleza intermitente, donde los jugadores mezclan acciones de alta intensidad como, aceleraciones, sprint y cambios de dirección con breves periodos de descanso (Dolci et al., 2020). La capacidad de repetir esfuerzos de alta intensidad se ha vuelto importante para los equipos, debido a que suelen preceder acciones cruciales con el fútbol como son los goles (Faude et al., 2012), por lo que su optimización se vuelve importante para los cuerpos técnicos.

En relación a la valoración de la capacidad de repetir esfuerzos de alta intensidad, se han descrito diversas pruebas para evaluar esta capacidad u otros factores que pudiesen influenciarla (Bok & Foster, 2021). En este sentido surgió el 30-15 *Intermittent Fitness Test* (30-15_{IFT}), desarrollado por Martin Buchheit et al., (2009), el cual entrega información relevante referente a las capacidades fisiológicas y el rendimiento en deportes de equipo. Dentro de las ventajas del 30-15_{IFT}, destaca la identificación de la velocidad final alcanzada durante la prueba (V_{IFT}), la cual sirve para prescribir entrenamiento de intervalos de alta intensidad y presenta correlaciones con el consumo máximo de oxígeno ($r=0,68$) y test de sprint repetidos ($r=0,88$) (Bok & Foster, 2021; Martin Buchheit, 2008; Scott et al., 2017). Sin embargo, son pocos los estudios que hayan analizado la influencia de otras variables, como la composición corporal (CC), asumiendo que este factor es capaz de condicionar el rendimiento en acciones explosivas, como saltos y sprint (Emmonds et al., 2019; González-Neira et al., 2015; Milanovic et al., 2012; Pérez-Contreras et al., 2021; Scott et al., 2017).

Dentro de los estudios que buscaron identificar esta asociación entre composición corporal y capacidad de repetir esfuerzo de alta intensidad, se encuentra el de Villaseca-Vicuña et al. (2021), quienes utilizaron el test Yo-Yo de recuperación intermitente, para determinarla, encontrando una correlación negativa con la masa adiposa. A la fecha, tan solo un estudio analizó asociación entre CC y la V_{IFT} , pero en niños y adolescentes (Silva et al., 2022), aspecto que

limita la extrapolación de estos resultados a otras poblaciones, por lo que es necesario estudiarlas de forma empírica. Debido a lo presentado, el objetivo del presente estudio es analizar la asociación entre el rendimiento en la prueba 30-15_{IFT} y la CC en futbolistas profesionales chilenos adultos.

Métodos

Diseño

El presente estudio es de enfoque cuantitativo, alcance correlacional y descriptivo, con un diseño no-experimental de corte transversal.

Muestra

Se realizó un muestreo no-aleatorizado por conveniencia. La muestra está constituida por 54 jugadores profesionales adultos pertenecientes a dos equipos profesionales masculinos adultos de la división primera B de Chile (edad= 22,8 ±4 años, masa corporal=76 ±6,2 kg, talla=176 ±6 cm), donde hay 9 porteros, 10 defensas centrales, 10 defensas laterales, 12 volantes, 7 extremos y 6 delanteros.

Los criterios de inclusión fueron jugadores pertenecientes al plantel profesional, con contrato profesional vigente y los criterios de exclusión jugadores que presentaran alguna enfermedad, lesión o molestia física durante las dos últimas semanas previas a la evaluación y que no tuvieran vínculo profesional con el club.

Procedimientos

Las evaluaciones antropométricas y de rendimiento se realizarán durante la primera y segunda semana, respectivamente, del periodo preparatorio año 2020. Todos los procedimientos se llevan a cabo en el complejo deportivo de cada club por los nutricionistas y preparadores físicos de cada plantel.

Composición corporal

Las evaluaciones antropométricas son realizadas por profesionales con certificación ISAK (*International Society for the Advancement in Kinanthropometry*) nivel II, nutricionistas de cada club, utilizando el protocolo recomendado para aquello (Marfell-Jones et al., 2006). Se utiliza un cajón antropométrico de 40 cm de altura, un estadiómetro de pared marca SECA modelo 206 de 1 mm de precisión, una balanza digital marca Omron modelo HN-289 de 100 g de precisión, una cinta métrica marca Lufkin modelo W606PM de 1 mm de precisión, un plicómetro marca Gaucho Pro, de 1 mm de precisión, un calibre deslizante grande 60 cm, calibre deslizante pequeño 16 cm ambos marca Rosscraft. Se realizan a las 08:30 horas, sin haber realizado ejercicio extenuante en las últimas 24 horas, posterior al vaciamiento vesical y utilizando ropa interior. Se registran dos series de mediciones para cada variable, utilizando el promedio de estas. Se procesan estas mediciones para estimar la masa muscular (MM) y adiposa (MA) mediante el modelo de Kerr & Ross (1991) y se normalizarán por el peso del sujeto expresado como porcentaje de masa muscular (PMM) y adiposa (PMA).

30-15 Intermittent fitness test

Para aplicar el 30-15_{IFT} se utiliza una cinta métrica para medir las líneas de referencia, las que se demarcaron con conos de distintos colores para cada línea. El audio de la prueba se reprodujo desde la aplicación móvil oficial de la prueba (30-15_{IFT} de Martin Buchheit), en su versión de 40 metros y se amplificó mediante un parlante vía Bluetooth. Los participantes son instruidos a abstenerse de actividad física vigorosa y de consumir cafeína u otros estimulantes durante 48 horas previas a la prueba. Se realiza una activación de 10 minutos, guiada por el preparador físico del equipo, consistente en movimientos articulares, actividad de baja a moderada intensidad, cambios de dirección y sprint progresivos. La velocidad inicial es de 10 km/h. La velocidad final del test (V_{IFT}) corresponde a la última etapa completada (Buchheit, 2008) siguiendo los criterios de exclusión (i) cese voluntario o (ii) 3 faltas consecutivas, las cuales consisten en no estar en las

zonas de tres metros al momento del pitido. La prueba se realiza con zapatos de fútbol. Un equipo realiza la prueba en césped natural y otro en sintético.

Análisis estadístico

La normalidad de las variables se analizó mediante la prueba de Kolmogórov-Smirnov, en la que se asumió una distribución no-normal ($p < 0.05$) y esto también fue verificado por histogramas, por lo que la estadística descriptiva se presentó como mediana y percentiles 25 y 75. Se utilizó el coeficiente de correlación de Spearman (r_s) para analizar la relación entre las variables y se calculó el intervalo de confianza de 95% (Santabárbara, 2019). Las correlaciones se clasificaron categóricamente como 0.0 a 0.10 trivial; 0.11 a 0.39 débil; 0.40 a 0.69 moderada; 0.70 a 0.89 fuerte; y 0.90 a 1.00 muy fuerte, también correspondiente de la misma forma para los valores negativos (Schober & Schwarte, 2018). Todas las estadísticas se realizaron con el software SPSS con un alfa de 0.05 y cuando el intervalo de confianza se sobrepuso en valores positivos y negativos se consideró un efecto no claro (Hopkins et al., 2009). Los gráficos fueron hecho a través del software GraphPad versión 8.

Resultados

En la tabla 1 y figura 1 se puede apreciar la estadística descriptiva y correlaciones entre la V_{IFT} con composición corporal. Se encontraron correlaciones débiles a fuertes entre V_{IFT} con PMM ($r_s=0.34$ a 0.72), PMA ($r_s=-0.68$ a -0.27), MA ($r_s=-0.74$ a -0.37) y una correlación no clara y trivial con MM ($r_s=-0.33$ a 0.21).

Tabla 2. Matriz de correlaciones entre V_{IFT} y CC

Variables	Descriptiva			V_{IFT}		95% IC	
	Md	P25	P75	p	r_s	LI	LS
V_{IFT}	20.5	19.5	21.5	-	-	-	-
PMM	52.3	50.2	53.8	<0.01	0.56*	0.34	0.72
PMA	19.0	16.9	21.3	<0.01	-0.50*	-0.68	-0.27
MM	39.0	37.2	42.1	0.641	0.07	-0.33	0.21
MA	14.7	12.4	16.7	<0.01	-0.58*	-0.74	-0.37

* $p < 0.05$; V_{IFT} velocidad final en la prueba 30-15 *intermittent fitness test*; CC composición corporal; Md mediana; P25 percentil 25; P75 percentil 75; r_s coeficiente de correlación de Spearman; IC intervalo de confianza; LI límite inferior; LS límite superior, PMM porcentaje masa muscular; PMG porcentaje masa adiposa; MM masa muscular; MA masa adiposa.

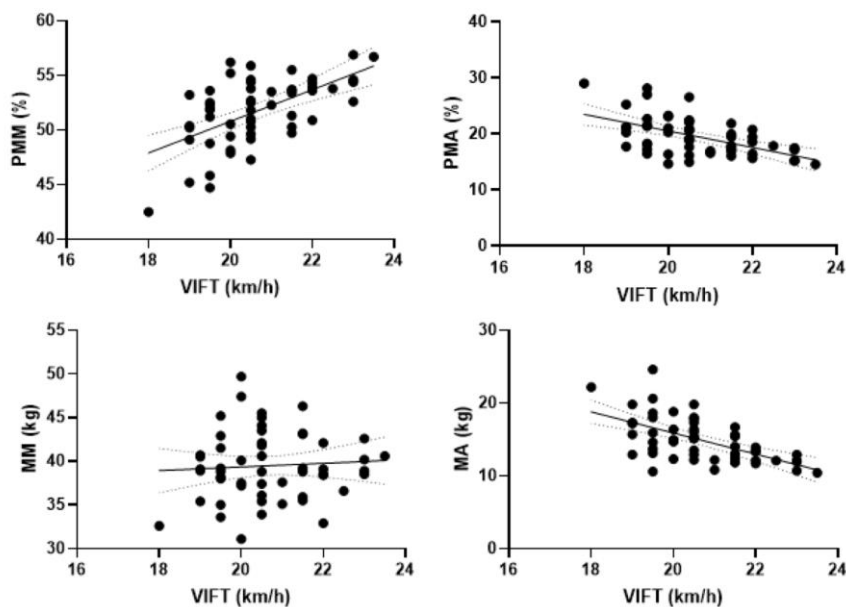


Figura 1 – Gráficos de dispersión con recta de regresión lineal entre V_{IFT} y variables de CC.

Discusión

El objetivo del presente estudio fue analizar la asociación entre el rendimiento en la prueba 30-15_{IFT} y CC en futbolistas profesionales chilenos adultos. Los principales hallazgos fueron correlaciones débiles a fuertes entre la V_{IFT} con PMM, MA y PMA y una correlación débil no clara y trivial con MM.

Nuestros resultados concuerdan con diversos estudios obtenidos en jugadores de fútbol, tanto masculino como femenino, en los que se relacionaron variables de CC, tales como MM, MA, PMM y PMA, con el rendimiento de pruebas de resistencia intermitente ante esfuerzos de alta intensidad (Clael et al., 2019; Leño et al., 2022; Mujika et al., 2009; Villaseca-Vicuña, et al., 2021b). Además de la prueba 30-15_{IFT}, existen otras pruebas de similares características y objetivos (Bok & Foster, 2021), siendo la prueba Yo-Yo de resistencia intermitente, en sus versiones nivel 1 (YY₁) y nivel 2 (YY₂) (Schmitz et al., 2018), una de las más utilizadas en la práctica y en la investigación, la cual además, ha demostrado tener una relación importante en cuanto a rendimientos con la prueba 30-15_{IFT} (Buchheit

& Rabbani, 2014), pudiendo de esta manera, utilizar estudios que hayan ocupado esta prueba para compararlos con nuestros resultados. De este modo, en el estudio de Mujika et al., (2009), encontraron que el rendimiento en el YY₁, se correlacionó negativamente con la suma de los pliegues cutáneos ($r=-0.77$), asimismo, en un estudio realizado con futbolistas universitarios, se reportó una correlación negativa, moderada y significativa entre PMA y el rendimiento en las pruebas YY₁ y YY₂ ($r=-0.57$ y -0.67 respectivamente) (Clael et al., 2019), resultados similares a lo evidenciado en futbolistas jóvenes, donde se observó una correlación negativa ($r= -0.45$) entre PMA y el rendimiento en la prueba YY₂ (Leão et al., 2022). Por su parte, en jugadoras de la selección chilena de fútbol, se encontró una relación entre el YY₁ con PMA ($r=-0.343$) (Villaseca-Vicuña, et al., 2021b). En contraposición a lo referido, el estudio de Silva et al., (2022) encontró algunos resultados opuestos a los nuestros, específicamente, sus hallazgos mostraron correlaciones débiles y no significantes entre la V_{IFT} y PMA, además de correlaciones moderadas y fuertes con talla y masa corporal respectivamente. Sin embargo, estas diferencias podrían ser explicadas por la forma en que fue efectuado el análisis, en el que se realizaron correlaciones incluyendo una muestra de futbolistas jóvenes, de edades entre los 14 a los 19 años, en donde los sujetos mayores, debido a la maduración biológica, probablemente tuvieron mayor talla, peso corporal y V_{IFT} (Matta et al., 2014; Nedeljkovic et al., 2007), y posiblemente, también más años de entrenamiento (Merino-Muñoz et al., 2021; Villaseca-Vicuña, et al., 2021a).

Por otro lado, cabe mencionar que se ha evidenciado una correlación negativa entre la PMA y la distancia en sprint durante la competencia (Radzimirski et al., 2020), demostrando tener efectos perjudiciales sobre el rendimiento específico de los jugadores de fútbol. En base a lo establecido anteriormente, se hipotetiza que la correlación entre MA con el rendimiento en la prueba 30-15 podría ser explicado debido a que estos componentes corporales (es decir la masa adiposa) actúan como carga mecánica extra (Pareja-Blanco et al., 2016), pudiendo aumentar la

fatigabilidad de rendimiento durante la prueba (Enoka & Duchateau, 2016), en los sujetos que posean mayor MA.

En cuanto a las variables de masa muscular (MM y PMM), se hallaron correlaciones débiles entre la V_{IFT} con MM, las cuales concuerdan con los datos reportados en distintas investigaciones (Figueiredo et al., 2020; Ishida et al., 2021; Leão et al., 2022). En el estudio de (Leão et al., 2022) se encontró una baja correlación ($r=0.28$) entre MM y la distancia alcanzada en el YY_1 en futbolistas jóvenes, lo cual coincide con los resultados de Figueiredo et al., (2020) e Ishida et al., (2021), que evidenciaron una correlación baja ($r=0.18$) y trivial ($r=0.09$) entre la masa magra y el rendimiento en el YY_1 en futbolistas profesionales y universitarios respectivamente. Asimismo, los resultados obtenidos en el estudio de Villaseca-Vicuña et al., (2021) con jugadoras de fútbol, tampoco se encontró correlaciones significantes entre PMM con YY_1 . En contraste con lo anterior, González-Neira et al. (2015) reportó una correlación negativa moderada ($r=-0.51$) entre la VO_{2max} y MM, no obstante, cabe mencionar que el VO_{2max} fue estimado a través del test Course de Navette y la masa muscular a través de bioimpedancia eléctrica, la cual presenta diferencias con el método antropométrico (Ramos-álvarez et al., 2021). Otros estudios han encontrado correlación de PMM con pruebas neuromusculares como salto, sprint (Pérez-Contreras et al., 2021), pero no con la capacidad de repetir sprint (Pareja-Blanco et al., 2016), por lo que la masa muscular, tendría asociación con pruebas de acciones de alta intensidad de corta duración y no con pruebas de resistencia cardiorrespiratorias en esta población, aun cuando el test 30-15 $_{IFT}$ presenta asociaciones con pruebas explosivas, la varianza explicada por estas pruebas sobre la V_{IFT} es muy baja (1 a 12%)(Scott et al., 2017). Esto podría ser explicado por el hecho de que la masa muscular, al igual que la masa adiposa, podría actuar como carga mecánica adicional dependiendo de donde este ubicada (es decir, tren superior o tren inferior) (Rossi et al., 2022).

El presente estudio presenta limitaciones en diseño y procedimientos, en primer lugar, las evaluaciones antropométricas se llevaron a cabo por evaluadores diferentes y la prueba 30-15 $_{IFT}$ fue realizada en condiciones ambientales y

superficies diferentes. Futuras investigaciones deberían analizar la composición utilizando mediciones Gold estándar de la composición corporal como lo es DEXA, como también analizar la relación con la masa muscular de tren inferior con la V_{IFT} (Zapata-Gómez et al., 2020).

Conclusión

A partir de los resultados se puede llegar a la conclusión de que el rendimiento en la prueba 30-15IFT tiene Asociación con la composición corporal, específicamente con PMM, MA y PMA, por lo que los preparadores físicos y nutricionistas podrían implementar estrategias transdisciplinarias con el fin de mejorar el rendimiento físico de los futbolistas. Los presentes datos pueden servir de referencia para equipos de la liga chilena.

Conflictos de interés

Los autores declaran no presentar conflictos de interés

Financiamiento

Esta investigación no contó con financiamiento alguno

Agradecimientos

Agradecemos a cada uno de los jugadores y cuerpos técnicos de ambos equipos, encabezados por Hugo Balladares y Hernán Peña.

Contribución de cada uno de los autores

P.M-M: Diseño, recolección de datos y redacción del manuscrito, F.H-P: Análisis, y redacción del manuscrito; M.G-V: Recolección de datos y redacción del manuscrito; B.M: Análisis y redacción del manuscrito; E.A-M: Análisis y redacción del manuscrito; F.V-M: Diseño y redacción del manuscrito; H-C-K: Análisis y redacción del manuscrito; J.P-C: Recolección de datos, Diseño y redacción del manuscrito.

Referencias

- Bok, D., & Foster, C. (2021). Applicability of field aerobic fitness tests in soccer: Which one to choose? In *Journal of Functional Morphology and Kinesiology* (Vol. 6, Issue 3). Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI). <https://doi.org/10.3390/jfmk6030069>
- Buchheit, M. (2008). 30-15 Intermittent Fitness Test and repeated sprint ability. *Science and Sports*, 23(1), 26–28. <https://doi.org/10.1016/j.scispo.2007.12.002>
- Buchheit, Martin. (2008). The 30-15 intermittent fitness test: Accuracy for individualizing interval training of young intermittent sport players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 22(2), 365–374. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181635b2e>
- Buchheit, Martin, Al Haddad, H., Millet, G. P., Lepretre, P. M., Newton, M., & Ahmaidi, S. (2009). Cardiorespiratory and cardiac autonomic responses to 30-15 intermittent fitness test in team sport players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(1), 93–100. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e31818b9721>
- Buchheit, Martin, & Rabbani, A. (2014). The 30-15 intermittent fitness test versus the yo-yo intermittent recovery test level 1: Relationship and sensitivity to training. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 9(3), 522–524. <https://doi.org/10.1123/IJSPP.2012-0335>
- Clael, S., Castro, H. de O., Pereira Júnior, W. S., Neves, R. V. P., Rosa, T. S., Aguiar, S. da S., Mota, M. R., & Bezerra, L. (2019). Negative association between quantities of body fat and physical fitness of university football players. *Sport Sciences for Health*, 15(1), 191–195. <https://doi.org/10.1007/s11332-018-0509-3>
- Dolci, F., Hart, N. H., Kilding, A. E., Chivers, P., Piggott, B., & Spiteri, T. (2020). Physical and Energetic Demand of Soccer: A Brief Review. *Strength & Conditioning Journal*, 42(3), 70–77. <https://doi.org/10.1519/ssc.0000000000000533>
- Emmonds, S., Nicholson, G., Begg, C., Jones, B., & Bissas, A. (2019). Importance of physical qualities for speed and change of direction ability in elite female soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 33(6), 1669–1677. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002114>
- Enoka, R. M., & Duchateau, J. (2016). Translating fatigue to human performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 48(11), 2228–2238. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000000929>

- Faude, O., Koch, T., & Meyer, T. (2012). Straight sprinting is the most frequent action in goal situations in professional football. *Journal of Sports Sciences*, 30(7), 625–631. <https://doi.org/10.1080/02640414.2012.665940>
- Figueiredo, D. H., Figueiredo, D. H., Dourado, A. C., Stanganelli, L. C. R., & Gonçalves, H. R. (2020). Evaluation of body composition and its relationship with physical fitness in professional soccer players at the beginning of pre-season. *Retos*, 40(40), 117–125. <https://doi.org/10.47197/RETOS.V1140.82863>
- González-Neira, M., San Mauro-Martín, I., García-Angulo, B., Fajardo, D., & Garicano-Vilar, E. (2015). Valoración nutricional, evaluación de la composición corporal y su relación con el rendimiento deportivo en un equipo de fútbol femenino. *Revista Espanola de Nutricion Humana y Dietetica*, 19(1), 36–48. <https://doi.org/10.14306/renhyd.19.1.109>
- Hopkins, W. G., Marshall, S. W., Batterham, A. M., & Hanin, J. (2009). Progressive statistics for studies in sports medicine and exercise science. In *Medicine and Science in Sports and Exercise* (Vol. 41, Issue 1, pp. 3–12). <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e31818cb278>
- Ishida, A., Travis, S. K., & Stone, M. H. (2021). Associations of body composition, maximum strength, power characteristics with sprinting, jumping, and intermittent endurance performance in male intercollegiate soccer players. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, 6(1). <https://doi.org/10.3390/jfmk6010007>
- Leão, C., Silva, A. F., Badicu, G., Clemente, F. M., Carvutto, R., Greco, G., Cataldi, S., & Fischetti, F. (2022). Body Composition Interactions with Physical Fitness: A Cross-Sectional Study in Youth Soccer Players. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(6). <https://doi.org/10.3390/IJERPH19063598>
- Marfell-Jones, M., Olds, T., Stewart, A., & Cartel, L. (2006). *International standards for anthropometric assessment. Potchefstroom: International Society for the Advancement of Kinanthropometry.*
- Matta, M. de O., Figueiredo, A. J. B., Garcia, E. S., & Seabra, A. F. T. (2014). Perfil morfológico, maturacional, funcional e técnico de jovens futebolistas Brasileiro. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*, 16(3), 277–286. <https://doi.org/10.5007/1980-0037.2014v16n3p277>
- Merino-Muñoz, P., Vidal-Maturana, F., Aedo-Muñoz, E., Villaseca-Vicuña, R., & Pérez-Contreras, J. (2021). Relationship between vertical jump, linear sprint and change of direction in chilean female soccer players. *Journal of Physical Education and Sport*, 21(5), 2737–2744. <https://doi.org/10.7752/jpes.2021.05364>
- Milanovic, Z., Sporis, G., & Trajkovic, N. (2012). Differences in body composite and

physical match performance in female soccer players according to team position. *Journal of Human Sport and Exercise*, 7(1). <https://doi.org/10.4100/jhse.2012.7.Proc1.08>

Mujika, I., Santisteban, J., Impellizzeri, F. M., & Castagna, C. (2009). Fitness determinants of success in men's and women's football. *Journal of Sports Sciences*, 27(2), 107–114. <https://doi.org/10.1080/02640410802428071>

Nedeljkovic, A., Mirkov, D. M., Kukulj, M., Ugarkovic, D., & Jaric, S. (2007). Effect of maturation on the relationship between physical performance and body size. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 21(1), 245–250. <https://doi.org/10.1519/00124278-200702000-00044>

Pareja-Blanco, F., Suarez-Arrones, L., Rodríguez-Rosell, D., López-Segovia, M., Jiménez-Reyes, P., Bachero-Mena, B., & González-Badillo, J. J. (2016). Evolution of determinant factors of repeated sprint ability. *Journal of Human Kinetics*, 54(1), 115–126. <https://doi.org/10.1515/hukin-2016-0040>

Pérez-Contreras, J., Merino-Muñoz, P., & Aedo-Muñoz, E. (2021). Vínculo entre composición corporal, sprint y salto vertical en futbolistas jóvenes de élite de Chile. *MHSalud: Revista En Ciencias Del Movimiento Humano y Salud*, 18(2), 1–17. <https://doi.org/10.15359/mhs.18-2.5>

Radziminski, L., Szwarc, A., Padrón-Cabo, A., & Jastrzebski, Z. (2020). Correlations between body composition, aerobic capacity, speed and distance covered among professional soccer players during official matches. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 60(2), 257–262. <https://doi.org/10.23736/S0022-4707.19.09979-1>

Ramos-álvarez, J. J., Montoya, J. J., Solís-Mencia, C., Miguel-Tobal, F., López-Tapia, P., Sánchez-Oliver, A. J., Domínguez, R., & Martínez-Sanz, J. M. (2021). Anthropometric profile assessed by bioimpedance and anthropometry measures of male and female rugby players competing in the spanish national league. *Applied Sciences (Switzerland)*, 11(24). <https://doi.org/10.3390/app112411759>

Ross, W. D., & Kerr, D. (1991). Fraccionamiento de la masa corporal: un nuevo método para utilizar en nutrición clínica y medicina deportiva. *Apunts. Medicina de l'Esport*, 28(109), 175–188.

Rossi, A., Bongiovanni, T., Martera, G., Cavaggioni, L., Iaia, F. M., & Trecroci, A. (2022). Influence of Upper and Lower Body Anthropometric Measures on An Aggregate Physical Performance Score in Young Elite Male Soccer Players: A Case Study. *Journal of Men's Health*, 18(7), 148. <https://doi.org/10.31083/j.jomh1807148>

Santabárbara, J. (2019). Cálculo del intervalo de confianza para los coeficientes de correlación mediante sintaxis en SPSS. *REIRE Revista d' Innovació i Recerca En Educació*, 12 (2), 1–14.

<https://doi.org/10.1344/reire2019.12.228245>

- Schmitz, B., Pfeifer, C., Kreitz, K., Borowski, M., Faldum, A., & Brand, S. M. (2018). The Yo-Yo intermittent tests: A systematic review and structured compendium of test results. In *Frontiers in Physiology* (Vol. 9, Issue JUL, p. 870). Frontiers Media S.A. <https://doi.org/10.3389/fphys.2018.00870>
- Schober, P., & Schwarte, L. A. (2018). Correlation coefficients: Appropriate use and interpretation. *Anesthesia and Analgesia*, 126(5), 1763–1768. <https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000002864>
- Scott, B. R., Hodson, J. A., Govus, A. D., & Dascombe, B. J. (2017). The 30-15 intermittent fitness test: Can it predict outcomes in field tests of anaerobic performance? *Journal of Strength and Conditioning Research*, 31(8), 2825–2831. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001563>
- Silva, A. F., Alvurdu, S., Akyildiz, Z., & Clemente, F. M. (2022). Relationships of Final Velocity at 30-15 Intermittent Fitness Test and Anaerobic Speed Reserve with Body Composition, Sprinting, Change-of-Direction and Vertical Jumping Performances: A Cross-Sectional Study in Youth Soccer Players. *Biology*, 11(2). <https://doi.org/10.3390/biology11020197>
- Villaseca-Vicuña, R., Jesam-Sarquis, F., Mardones, C., Moreno, C., & Pérez-Contreras, J. (2021). Comparison of physical fitness and anthropometric profiles among Chilean female national football teams from U17 to senior categories. *Journal of Physical Education and Sport*, 21(December), 3218–3226. <https://doi.org/10.7752/jpes.2021.s6440>
- Villaseca-Vicuña, R., Molina-Sotomayor, E., Zabaloy, S., & Gonzalez-Jurado, J. A. (2021). Anthropometric profile and physical fitness performance comparison by game position in the Chile women's senior national football team. *Applied Sciences (Switzerland)*, 11(5), 1–16. <https://doi.org/10.3390/app11052004>
- Zapata-Gómez, D., Cerda-Kohler, H., Burgos, C., Martin, E. B. S., & Ramirez-Campillo, R. (2020). Validation of a novel equation to predict lower-limb muscle mass in young soccer players: A brief communication. *International Journal of Morphology*, 38(3), 665–669. <https://doi.org/10.4067/S0717-95022020000300665>