

EVALUACIÓN DEL VO₂ INDIRECTO EN JUGADORES DE FUTBOL MASCULINO DE ALTURA INTERMEDIA DE LA CATEGORÍA SUB 20 DEL EQUIPO PATRIOTAS FUTBOL CLUB EN FUNCIÓN DE SU POSICIÓN ESPECÍFICA EN EL CAMPO DE JUEGO.

Jonathan Eduardo Cardenal Daza^{a,1,*}, Miguel Angel Amaya Cruz.^{b,1,*}

^aEstudiante Maestría en Pedagogía de la Cultura Física-UPTC. Profesional en Cultura Física, Deporte y Recreación- Universidad Santo Tomas B/manga. ORCID: 0000-0003-4597-0046. e-mail:jecardena191@gmail.com

^bLicenciado en Educación Física, Recreación y Deporte- Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia-Tunja. Estudiante Maestría de la Pedagogía de la Cultura Física- UPTC. ORCID: 0000-0002-8656-5787 e-mail:miguel.amaya02@uptc.edu.co

Resumen

El fútbol requiere el uso de todos los sistemas energéticos, el VO₂max es un indicador importante de las posibilidades aeróbicas de los deportistas, integra múltiples funciones orgánicas que reflejan el nivel de acondicionamiento y el estado de salud del jugador. El entrenamiento de la resistencia ha adquirido un papel fundamental en la planificación y programación en el fútbol, influye de forma positiva en la mejora de las cualidades y por ende, mayor rendimiento del deportista a pesar de la controversia sobre el desarrollo de trabajos de aeróbicos y anaeróbicos en jugadores jóvenes de fútbol y su posible interferencia con otras cualidades físicas. Objetivo: Analizar el VO₂max indirecto de los jugadores masculinos sub 20 del equipo patriotas futbol club de acuerdo a su posición en el campo de juego. Materiales y método: Estudio cuantitativo y de corte transversal. La muestra fue de 28 futbolistas masculinos de categorías sub 20 del equipo Patriotas Futbol Club, para determinar el VO₂max indirecto se aplicó el Test de Course Navette y se utilizó la fórmula de Leger para estimar Vo₂max de cada jugador en función de su posición en el terreno de juego. Análisis estadístico. Para el análisis de las variables se trataron con el software SPSS versión 21. Resultados: se puede observar que existen diferencias significativas entre grupos tanto en la distancia, Vo₂max, velocidad como en el periodo (p 0.05). No hubo diferencias significativas en la variable talla entre los grupos. Conclusiones. La mayoría de los futbolistas masculinos sub-20 del equipo patriotas futbol club presentaron un Vo₂max adecuado para la edad y el nivel competitivo en el que se encuentran. El test de Leger contiene un factor determinante y motivacional para los jugadores participantes del estudio.

Palabras Clave: Futbol, Altura intermedia, VO₂max, Posiciones de juego.,

1. Introducción

En el área de la investigación del fútbol para la comprensión de los requisitos físicos y fisiológicos de encuentros se abren nuevos campos enfocados para mejorar la condición física de los futbolistas (Hoff et al., 2002; Hoffman et al., 2004; Kotzamanidis et al., 2005). De hecho, el aumento de la información científica disponible sobre propiedades físicas y fisiológicas del fútbol ha supuesto una evolución en el diseño de planes de en-

trenamiento, a partir de modelos basados en la práctica y/o experiencia personal hasta modelos modernos basados en la cuantificación de cargas y situaciones de partido, lo que se denomina un entrenamiento basado en la especificidad.

En la competencia, a los jugadores profesionales se les obliga a alcanzar unos niveles VO₂max superiores a 60 ml/ kg 1/min-1 (Reilly et al., 2000), sin embargo, es considerable señalar que este factor no es restrictivo para el rendimiento exitoso debido a la importancia del VO₂máx en los jugadores siendo útil para valorar el talento en la elección de futbolistas, la planificación de programas de acondicionamiento físico, en el pronóstico y monitoreo del desempeño físico durante los partidos.

El consumo de oxígeno varía según el ejercicio y el estilo

*Autor en correspondencia.

Correos electrónicos: jecardena191@gmail.com (Jonathan Eduardo Cardenal Daza), miguel.amaya02@uptc.edu.co (Miguel Angel Amaya Cruz.)

¹Sometido : 20/08/2021 Publicado: 10/12/2021.

DOI:10.5281/zenodo.5780446

de trabajo, elementos que también forman parte de los objetivos principales en el entrenamiento de fútbol para mejorar la capacidad aeróbica y anaeróbica en los jugadores de fútbol; lo que puede alcanzar niveles más altos a futuro en sus partidos (Bassett Howley, 1997).

La capacidad aeróbica necesita 3 componentes importantes: el consumo máximo de oxígeno VO₂ max, umbral anaeróbico y economía de trabajo. Asimismo, puede ser evaluado por pruebas objetivas de laboratorio como el estudio de la espirometría humana dentro de las pruebas de campo, la prueba Course Navette, entre otros test que aporten científicamente (Metaxas et al., 2005).

Considerando la situación anterior, la capacidad aeróbica está directamente relacionada con el VO₂, enfatiza la importancia de distinguir la valoración en terminología absoluta ml / kg / min. siendo un parámetro fisiológico que indica la cantidad de oxígeno que consume o utiliza el organismo (George et al., 2001; Cooper, 1979).

Esta capacidad aumenta gradualmente, alcanzando un máximo entre los 18 y 25 años edad, sin embargo, en los hombres son más altos debido a que interviene en factores genéticos y hormonales cabe destacar que la menor cantidad de hemoglobina en mujeres debido a sus cambios y ciclos menstruales (Carranza, 2006).

Por otro lado, el Gold Estándar utilizado para la identificación del VO₂max es la estabilización del comportamiento del volumen de O₂ al final de la prueba máxima (Cândidoa et al., 2019). La evaluación directa [pruebas de laboratorio] y la estimación indirecta [pruebas de campo] permiten la cuantificación del metabolismo energético, es decir, un indicador fisiológico de la intensidad del ejercicio que incrementa nuestra demanda energética debido al aumento de intensidad del ejercicio lo que en respuesta será un VO₂max cada vez mayor.

La mayoría de los investigadores consideran el VO₂max como la mejor medida objetiva de laboratorio para poder determinar la potencia aeróbica máxima, aunque los criterios para determinar si realmente se ha alcanzado son motivo de controversia (Wilmore Costill, 2004). Uno de los conceptos más populares utilizados para obtener el VO₂max durante una prueba de ejercicio incremental fue la aparición de la meseta (Smirmaul et al., 2013), destacando que el origen de este concepto lo tuvo como base los estudios de Lupton (1923) hace 90 años.

En este sentido, los autores propusieron la existencia de una intensidad de ejercicio individual afirmando que no hay aumento en el VO₂max que represente un límite de la capacidad cardiorrespiratoria, lo que hoy en día sigue siendo una continuidad basada en fórmulas científicas a fin de encontrar la más acertada.

Algunos investigadores continúan investigando temas del rendimiento aeróbico en relación con diferentes niveles compe-

titivos del fútbol, posiciones de juego, grupos de edad e interacciones que siguen siendo factores inconclusos. Por lo tanto, el objetivo del estudio fue evaluar el Vo₂ indirecto en jugadores de fútbol masculino a altura intermedia de la categoría Sub 20 del equipo Patriotas Fútbol Club en función de su posición específica dentro del campo de juego.

2. Materiales y Métodos

Investigación cuantitativa de corte transversal descriptivo, en la evaluación del VO₂ indirecto como parte analítica del estudio se determinó el consumo máximo de oxígeno en un solo momento de tiempo. La población a la cual se quiere extrapolar los resultados está conformada por una muestra de 28 futbolistas masculinos de la categoría sub 20 que cumplan con los criterios de inclusión establecidos de la categoría sub 20 pertenecientes al equipo Patriotas Fútbol Club.

Para el análisis de las variables se trataron con el software SPSS versión 2, se realizó un muestreo no probabilístico por conveniencia del investigador, para el plan de análisis los valores calculados descriptivos se expresaron como media y desviación estándar (DE) la distribución de cada variable fue analizada con la prueba de normalidad de Shapiro Wilk; los datos se analizaron utilizando ANOVA, cuando se alcanzó un F-valor significativo, se realizaron los procedimientos post hoc de Bonferroni para localizar las diferencias por pares entre las medias, la significación estadística fue aceptada a un nivel α de (p 0.05). Los futbolistas participantes completaron el estudio satisfactoriamente, no se produjeron lesiones ni deserciones durante la evaluación del test.

3. Resultados

La figura 1 muestra la talla en (cm), el peso en (kg), el Índice de Masa Corporal (IMC) o de Quetelet y posteriormente la experiencia en años deportivos de cada uno de los futbolistas participantes.

Futbolistas por posiciones	Talla (cm)	Peso (kg)	IMC	Experiencia (años)
Porteros	1.77 ± 0.20	76 ± 7.93	24.2 ± 3.1	4.3 ± 0.57
Defensas	1.82 ± 0.81	75 ± 4.6	22.6 ± 1.09	4.3 ± 1.7
Volantes	1.74 ± 0.58	67.6 ± 6.39	22.1 ± 0.78	6 ± 0.75
Delantero	1.77 ± 0.79	72.2 ± 6.51	22.7 ± 0.44	6.8 ± 1.64

Figura 1: Variables descriptivas de la población estudio.

Se comprobó que existe normalidad en la muestra en todos los grupos excepto en la de los defensas ya que el valor es significativo (p 0,05). (Ver figura 2)

En la figura 3 se puede observar que existen diferencias significativas (p 0,05) entre grupos, tanto en la distancia, Vo₂max,

	POSICION	Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.
TALLA	Portero	,923	3	,463
	Defensas	,891	9	,205
	Volantes	,936	8	,574
	Delanteros	,972	8	,915
PERIODO	Portero	1,000	3	1,000
	Defensas	,825	9	,039*
	Volantes	,963	8	,841
	Delanteros	,912	8	,366
VELOCIDAD	Portero	1,000	3	1,000
	Defensas	,825	9	,039*
	Volantes	,963	8	,841
	Delanteros	,912	8	,366
DISTANCIA	Portero	,999	3	,948
	Defensas	,808	9	,025*
	Volantes	,958	8	,795
	Delanteros	,914	8	,384
VO2MAX	Portero	1,000	3	1,000
	Defensas	,825	9	,039*
	Volantes	,963	8	,841
	Delanteros	,912	8	,366

Figura 2: Prueba de normalidad Shapiro Wilk, según variables y posiciones de los futbolistas participantes del estudio.

	PORTEROS	DEFENSAS	VOLANTES	DELANTEROS	P
DISTANCIA (m)	1226,7 ± 210,1*⊗	2488,9 ± 570,1	2577,5 ± 705,0	2212,5 ± 259,0	0,006
Vo2 máx. (ml/kg/min)	41,6 ± 3,0*⊗	57,9 ± 6,6	58,9 ± 8,3	54,7 ± 3,2	0,002
VELOCIDAD (km/h)	11,5 ± 0,5*⊗	14,2 ± 1,1	14,4 ± 1,4	13,7 ± 0,5	0,002
PERIODO (min)	7,0 ± 1,0*⊗	12,4 ± 2,2	12,8 ± 2,8	11,4 ± 1,1	0,002
TALLA (cm)	177,3 ± 2,	182,2 ± 8,2	174,6 ± 5,8	177,9 ± 8,0	0,206

* p ≤ 0,05 diferencias significativas entre grupos
 ⊗ p ≤ 0,05 diferencias significativas con el grupo de porteros.

Figura 3: Resultados media y desviación estándar de las variables según posiciones -población estudio.

velocidad como en el periodo. También se obtuvieron diferencias significativas con respecto al grupo de porteros en las variables distancia, Vo2max, velocidad y periodo. No hubo diferencias significativas en la variable talla entre los grupos.

4. Discusión

El estudio evidenció una diferencia en los valores totales de Vo2max, ya que nuestra investigación, el promedio recorrido en distancia en el test indirecto fue de $2.300 \pm 640,94$ mts lo que coincide con el estudio realizado por Sánchez et al (2014) del análisis los valores de un test directo y uno indirecto para estimar el Vo2max indicando que las distancias promedio recorridas durante el test indirecto del yo-yo test N1 fueron de $1.738, 67 \pm 253,82$ mts. y las posibles razones para justificar estas discrepancias, las diferencias existentes de los protocolos para obtener el consumo máximo de oxígeno indirectamente.

Como se pudo apreciar el promedio de VO2 máx., de los jugadores masculinos de este estudio, coincide con lo esperado para futbolistas de alto nivel según lo planteado por Alba (2005), Moreira (2008) y MacDogall et al. (1995).

En términos generales, en el caso de cada posición en el campo de juego presentan un comportamiento muy similar con lo reportado por Silvestre et al. (2006), excepto en lo porteros,

puesto que en este estudio los valores son significativamente más altos con un promedio de 56.3 ± 3.1 mientras que en nuestra investigación tiene un promedio de $41, 6 \pm 3,0$ esto podría ser debido a que los porteros del presente estudio no tienen tan buena preparación física para nivel competitivo en el que se encuentran.

Se puede destacar que dos de los estudios elaborados en Colombia poseen valores bajos a los encontrados en esta población. Uno de los cuales fue realizado en la escuela de la Universidad del Valle (González y Calamba, 2014) y el otro en 9 clubes de fútbol de la ciudad de Pereira y Dosquebradas (Gutiérrez y Rodríguez, 2009), en ambos estudios las edades promediaban los 14 y 15 años y las dos investigaciones fueron realizadas en la etapa preparatoria, caracterizado por que el primero estudio venía de 3 meses de inactividad y el otro por 1 mes, respectivamente.

Respecto a la variable de Velocidad en un estudio realizado por Higinio et al, (2017) donde determinaron el rendimiento aeróbico en futbolistas con edad promedio de 16.77 ± 0.75 años, arrojó como resultado una velocidad de promedio de 12.64 ± 0.62 km/h. Proporción a nuestro estudio se observó una edad promedio de $19,3 \pm 0,5$ y una velocidad promedio de $13,8 \pm 1.2$, revisando la literatura Castagna et al (2006) sugirió que una posible explicación de la baja correlación entre los resultados de VO2 es al edad ya que pueden estar asociados con factores distintos a la potencia aeróbica, como la capacidad de acelerar, desacelerar y cambiar de dirección rápidamente. Según Pasquarelli et al. (2010), estas habilidades parecen estar influenciadas en cierta medida por la potencia muscular del jugador en las extremidades inferiores, ya que el entrenamiento de estas habilidades puede influir positivamente en la capacidad de aceleración del jugador, lo que aumenta el rendimiento en pruebas de campo progresivas y multietapa de alta intensidad como el Course Navette.

Si se consideran los resultados conseguidos y haciendo referencia a la figura 1, se puede evidenciar que se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los porteros y los demás puestos, esto se puede explicar porque los porteros no han tenido una buena preparación física, la capacidad aeróbica no ha sido estimulada suficientemente. Sin embargo, observando la naturaleza de cada puesto, estos resultados variarán con el proceso de entrenamiento conforme se alcance la especificidad requerida para cada puesto, tal y como lo ilustra Reilly (1996), quien indica que en promedio un portero recorre durante el juego 4 km, los defensas de 8.5 km, volantes de 10.2 km y delanteros de 8.8 km, quedando claro que la capacidad aeróbica debe variar en función del puesto, durante el periodo competitivo.

Los valores de VO2máx de cada posición de juego también pueden reflejar los efectos del entrenamiento del partido en la competición, así como en el entrenamiento, además del acondicionamiento organizado realizado por estos jugadores. Además, en el meta-análisis realizado por Slimani, Znazen, Miarka y Bra-

gazzi (2019) mostraron que el nivel competitivo, el período de la temporada, la prueba realizada y la edad de los participantes no tuvieron un impacto significativo en el VO₂ max, valores estratificados según posiciones de juego.

Una revisión sistemática anterior informó que los delanteros no profesionales tenían valores medios de VO₂ altos en comparación con los centrocampistas y defensores jóvenes no profesionales, pero cuando los jugadores se acercaban al nivel profesional, también existían diferencias de posición, con valores de VO₂ altos en los centrocampistas jóvenes de élite en comparación con los de élite. atacantes y defensores Slimani y Nikolaidis, 2017. Parece que las diferencias de posición aparecen en todas las edades. Finalmente, los practicantes deben adoptar un plan de entrenamiento apropiado considerando las posiciones de juego de los jugadores que provoquen de manera adecuada mayores demandas cardiorrespiratorias en los jugadores de campo, en todas las edades en comparación con los porteros.

5. Conclusiones

La mayoría de los futbolistas masculinos sub-20 del equipo patriotas futbol club presentaron un Vo₂max adecuado para la edad y el nivel competitivo en el que se encuentran.

En los futbolistas evaluados, la prueba de Vo₂max indirecta fue capaz de diferenciar entre los porteros y los jugadores de campo lo que indica que el rendimiento aeróbico es uno de los indicadores más importantes del talento en el fútbol, hallazgo enfatizado en el entrenamiento físico específico para la posición de campo.

El rendimiento aeróbico superior se asocia con un mayor nivel de competitividad y/o adaptación al entrenamiento de alta intensidad, lo que puede tener implicaciones a futuro para las estrategias de entrenamiento de los equipos.

El Test de Leger contiene un factor motivacional muy similar a los deportes de pelota el cual también predice el consumo máximo de oxígeno (VO₂max), asimismo, es adaptable en varias edades obteniendo resultados fiables siempre y cuando se aplique el protocolo correctamente.

6. Recomendaciones

Para el preparador físico del equipo de fútbol de la categoría sub 20 del equipo patriotas futbol club se aconseja crear un plan de entrenamiento aplicado a los jugadores que presentaron mayores carencias en cuanto a su capacidad aeróbica teniendo en cuenta los valores bajos de los porteros en la competencia para el presente estudio.

El cuerpo técnico debe adoptar un plan de entrenamiento apropiado con el fin optimizar el sistema cardiorrespiratorio en

los jugadores de fútbol, teniendo en cuenta su edad, nivel competitivo y período de la temporada.

English Summary

Evaluation of indirect vo₂ in male soccer players of intermediate height of the sub-20 category of the Patriotas Futbol Club team based on their specific position on the playing field.

Abstract

Soccer requires the use of all energy systems, VO₂max is an important indicator of the aerobic possibilities of athletes, it integrates multiple organic functions that reflect the level of conditioning and the player's state of health. Endurance training has acquired a fundamental role in planning and programming in soccer, it has a positive influence on the improvement of qualities and, therefore, higher performance of the athlete despite the controversy about the development of aerobic and anaerobic in young soccer players and their possible interference with other physical qualities. Target. Analyze the indirect VO₂max of the male under 20 players of the Patriotas Futbol Club team according to their position on the field of play. Materials and method. Quantitative and cross-sectional study. The sample consisted of 28 male soccer players from the sub 20 categories of the Patriotas Futbol Club team, to determine the indirect VO₂max, the Course Navette Test was applied and Leger's formula was used to estimate Vo₂max of each player based on their position on the field. of game. Statistic analysis. For the analysis of the variables, they were treated with SPSS version 21 software. Results. It can be observed that there are significant differences (p 0.05) between groups, both in distance, Vo₂max, speed and in the period. There were no significant differences in the height variable between the groups. Conclusions. Most of the male under-20 footballers of the Patriotas Futbol Club team presented a Vo₂max appropriate for their age and competitive level. The Leger test contains a determining and motivational factor for the players participating in the study.

Keywords:

Soccer, Intermediate height, VO₂max, Playing positions.

Agradecimientos

A los futbolistas de la categoría sub-20 del equipo Patriotas Futbol Club y al Gerente Administrativo Juan Carlos Sarmiento por su gran colaboración. A mi asesor del trabajo de grado Dr. Eduardo Sáez de Villareal Sáez por su excelente orientación en el área de Entrenamiento Deportivo y al colega Miguel A Amaya C. por su colaboración y aportes en la parte investigativa.

Conflicto de Interés

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés.

Financiación

Investigación sin aportes financieros.

Referencias

- Alba, A. (2005). Test funcionales: cineantropometría y prescripción del entrenamiento en el deporte y la actividad física. (2 ed.). Colombia: Editorial Kinesis.
- Bangsbo, J., Nørregaard, L., Thorsoe, F. (1991). Activity profile of competition soccer. *Canadian Journal of Sport Sciences*, 16(2), 110-116.
- Bassett D., Howley E.T. (1997) Maximal oxygen uptake: Classical versus contemporary viewpoints. *Medicine Science Sports and Exercise*, 29, 591-603.
- Cândidoa, V., Queiroz-Sarnaglia, A.J., Perez, A.J., Carletti, L. (2019). Identification of the plateau in maximal oxygen consumption: proposal and application of a new method of analysis. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*, 12(4), 358-362.
- Carranza. (2006). Capacidad aeróbica en estudiantes universitarios. Enero del 2018, de facultad de organización deportiva.
- Castagna, C.; Impellizzeri, F. M.; Belardinelli, R.; Abt, G.; Coutts, A.; Chamari, K., D'Ottavio, S. (2006). Cardiorespiratory responses to Yo-yo Intermittent Endurance Test in nonelite youth soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 20(2), 326–330.
- Cooper, K. (1979). El camino del aerobic. Ed. Diana. México.
- González Collazos, C. F., Calambas Yotengo, G. A. (2014). Caracterización antropométrica, funcional y motora del equipo pre juvenil de la escuela de fútbol de la Universidad del Valle, con edades de 14 a 15 años (Doctoral dissertation).
- Gutiérrez Espinosa, R. A. Rodríguez, J. A. (2009). Caracterización de las capacidades condicionales y perfil antropométrico de los jugadores que integran los clubes de fútbol de Pereira y Dosquebradas categoría Pre-Juvenil 2009. Tesis para optar por el título de Profesional en ciencias del deporte y la recreación. Universidad Tecnológica de Pereira. Colombia- Pereira.
- Higino, Wonder Sorroche, Alex Falqueiro, Pedro Lima, Yuri Higa, Camila. (2017). Determination of Aerobic Performance in Youth Soccer Players: Effect of Direct And Indirect Methods. *Journal of Human Kinetics*. 56. 10.1515/hukin-2017-0028.
- Hoff, J., Wisløff, U., Engen, L.C., Kemi, O.J., Helgerud, J. Soccer specific aerobic endurance training. *Br J Sports Med*. 36(3):218-21, 2002.
- Hoffman, J. R., Cooper, J., Wendell, M., Kang, J. (2004). Comparison of Olympic vs. traditional power lifting training programs in football players. *Journal of Strength Conditioning Research*, 18(1), 129-135.
- Kotzamanidis, C., Chatzopoulos, D., Michailidis, C., Papiakovou, G., Patikas, D. The Effect Of A Combined High-Intensity strength and speed training program on the running and jumping ability of soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 19(2):369-375, 2005.
- Lupton H. (1923). Un análisis de los efectos de la velocidad sobre la eficiencia mecánica del movimiento muscular humano. *The Journal of Physiology*, 57 (6), 337–353.
- MacDougall, J.D. (2005). Evaluación fisiológica del deportista. (3ed). Barcelona, España: Editorial Paidotribo.
- Metaxas, T. I., Koutlianos, N. A., Kouidi, E. J., Deligianis, A. P. (2005). Comparative study of field and laboratory tests for the evaluation of aerobic capacity in soccer players. *The Journal of Strength Conditioning Research*, 19(1), 79-84.
- Moreira, S. B. (2008). The Evolution of the Individual Factors Performance in the Elite of the World Soccer, between 1970 and 1998. *Fitness and Performance Journal*, 7 (2), p.107-111.
- Pasquarelli BN, Santos AL, Frisselli A, Dourado AC, Stanganelli LCR. Relationship between the Bangsbo Sprint Test with sprint, agility, lower limb power and aerobic capacity tests in soccer players. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*, 2010; 3(3): 87-91.
- Reilly, T. (1996). Aspectos fisiológicos del fútbol. *Actualización en Ciencias del Deporte*, 4 (13).
- Reilly, T., Bangsbo, J., Franks, A. (2000). Anthropometric and physiological predispositions for elite soccer. *Journal of sports sciences*, 18(9), 669-683.
- Sánchez, D., Santalla, A., Candela, J., Leo, F., García, T. (2014). Análisis de la relación entre el Yo-Yo test y el consumo máximo de oxígeno en jóvenes jugadores de fútbol. *Revista Internacional de Ciencias del Deporte*.
- Silvestre, R., West, C., Maresh, C. y Kraemer, W. (2006). Body Composition and Physical Performance in Men's Soccer: A Study of a National Collegiate Athletic Association Division I Team. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 20 (1), 177183.
- Slimani M, Nikolaidis PT. Anthropometric and physiological characteristics of male Soccer players according to their competitive level, playing position and age group: a systematic review. *Journal of Sports Medicine Physiology and Fitness*. 2017 doi: 10.23736/S0022-4707.17.07950-6.
- Slimani, M., Znazen, H., Miarka, B., Bragazzi, N. L. (2019). Maximum Oxygen Uptake of Male Soccer Players According to their Competitive Level, Playing Position and Age Group: Implication from a Network Meta-Analysis. *Journal of Human Kinetics*, 66, 233–245.
- Smirmaul, B. P., Bertucci, D. R., Teixeira, I. P. (2013). Is the VO2max that we measure really maximal?. *Frontiers in physiology*, 4, 203.
- Wilmore, J.H., Costill, D.L. (2004). *Physiology of sport and exercise*. 3rd edition. Human Kinetics, Champaign IL. p. 271-304.