



Junta de Andalucía
Consejería de Educación y Deporte

Revista Andaluza de Medicina del Deporte

<https://ws072.juntadeandalucia.es/ojs>



Original



Resistencia intermitente y rendimiento en el Yo-Yo test en jóvenes jugadores de fútbol y aplicación de la percepción subjetiva del esfuerzo en el control del entrenamiento

F. T. González-Fernández^{a,b,c,*}, J. J. Adalid-Leiva^d, S. Baena-Morales^e, M. Falces-Prieto^f

^a Universidad Pontificia de Comillas. CESAG. Palma de Mallorca. España.

^b Área de Educación. Universidad Internacional de Valencia. España.

^c Facultad de Ciencias de la Educación. Universidad de Málaga. España.

^d Antequera CF. Málaga. España.

^e Universidad de Alicante. España.

^f Departamento de Optimización del Rendimiento Físico e Investigación. Academia de Alto Rendimiento en Fútbol Marquet. Barcelona. España.

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO: Recibido el 1 de diciembre de 2019, aceptado el 18 de marzo de 2020, online el 19 de marzo de 2020

RESUMEN

Objetivo: Calcular el consumo máximo de oxígeno a través de un test de campo submáximo (Yo-Yo de recuperación intermitente I) y valorar la percepción subjetiva del esfuerzo y la percepción del grado de recuperación entre jugadores y sus diferentes posiciones en el campo.

Método: 32 jugadores de fútbol masculino de 1ª División Andaluza Sub 15, realizaron el test de campo Yo-Yo de recuperación intermitente I para calcular el consumo máximo de oxígeno, posteriormente se registró la percepción de los esfuerzos y la frecuencia cardíaca.

Resultados: Diferentes pruebas t comparando los datos obtenidos mostraron tan sólo diferencias significativas en la frecuencia cardíaca tras recuperación de 1' entre centrocampistas vs delanteros, $t(10) = 3.04$, $p < 0.03$, $d = 1.18$. Además, se encontró una correlación entre los datos promediados de la frecuencia cardíaca a velocidad aeróbica máxima y los datos promediados de la percepción del grado de recuperación.

Conclusión: Estos datos indican un mejor comportamiento cardiovascular en los centrocampistas, coincidiendo con los datos existentes en la literatura.

Palabras clave: Fútbol; Jóvenes futbolistas; Esfuerzo percibido; Condición física; Entrenamiento monitorizado.

Intermittent resistance and performance in Yo-Yo test in young soccer players and application of the subjective perception of effort in training control

ABSTRACT

Objective: Calculate the maximum oxygen consumption during physical effort in a submaximal field test (Intermittent Recovery Yo-Yo I) and obtain subjective perception of effort and perception of degree of recovery between the different positions occupied by youth soccer's on the field.

Method: 32 male soccer players from the 1ª Andalusian Division U15. The maximum oxygen consumption was calculated using the Intermittent Recovery Yo-Yo I field test, consequently efforts perception and heart rate was recorded.

Results: Different t-test comparing the data obtained, only reflected significant differences between midfielders vs. forwards in heart rate after of 1' recovery, $t(10) = 3.04$, $p < 0.03$, $d = 1.18$. In addition, we found a positive correlation in heart rate at maximum aerobic velocity and perception of degree of recovery data.

Conclusions: The data show a better cardiovascular performance in midfielders coincided with literature.

Keywords: Soccer; Youth soccer; Perceived effort, Physical fitness, Training monitoring.

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: ftomas@cesag.org (F. T. González-Fernández).

<https://doi.org/10.33155/j.ramd.2020.03.008>

Consejería de Educación y Deporte de la Junta de Andalucía. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND

(<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>)

Resistencia e desempenho intermitente no teste de ioiô em jovens jogadores de futebol e aplicação da percepção subjetiva de esforço no controle do treinamento

RESUMO

Objetivo: Calcular o consumo máximo de oxigênio através de um teste de campo submáximo (Recuperação intermitente Yo-Yo I) e avaliar a percepção subjetiva do esforço e a percepção do grau de recuperação entre jogadores e suas diferentes posições em campo.

Métodos: 32 jogadores de futebol do sexo masculino da 1ª Divisão da Andaluzia Sub 15 realizaram o teste de campo Recuperação intermitente Yo-Yo I para calcular o consumo máximo de oxigênio, posteriormente foram registradas a percepção de esforços e a frequência cardíaca.

Resultados: Diferentes testes t comparando os dados obtidos mostraram apenas diferenças significativas na frequência cardíaca após a recuperação de 1' entre os médios e os avançados, $t(10) = 3.04$, $p < 0.03$, $d = 1.18$. Além disso, foi encontrada uma correlação entre os dados médios do frequência cardíaca para o velocidade aeróbica máxima e os dados médios do percepção do grau de recuperação.

Conclusão: Esses dados indicam melhor comportamento cardiovascular em médios, coincidindo com o que existe na literatura.

Palavras-chave: Futebol; Jovens jogadores futebol; Esforço percebido; Condição física; Treinamento monitorado.

Introducción

El fútbol es un deporte intermitente que combina periodos de carrera submáxima y de recuperación¹⁻³, combinado con acciones de alta intensidad como aceleraciones y desaceleraciones, sprint lineales, cambios de dirección y saltos^{4,5}. A pesar de que el fútbol es un deporte predominantemente aeróbico², al ser de colaboración-oposición y de espacio común entre ambos equipos, su desarrollo en el juego lo hace altamente cambiante, estocástico e impredecible provocando que durante un partido se realizan entre 150-250 acciones de alta intensidad y corta duración⁶, alcanzándose intensidades promedio en torno al 80-90% de la frecuencia cardíaca (FC) máxima (FC_{máx})⁷, intensidad que se corresponde con el 70-75 % del consumo máximo de oxígeno (VO_{2máx}) y con concentraciones de lactato que oscilan entre 4 y 6 mmol/L⁸. Por todo ello, debido a la predominancia aeróbica² del juego y al elevado número de acciones anaeróbicas de alta intensidad que se producen en este, la capacidad de recuperarse y reproducir estas acciones será determinante⁶.

La valoración del VO_{2máx} en fútbol, teniendo en cuenta su carácter intermitente⁹, juega un papel fundamental para establecer un control de la carga de entrenamiento¹⁰. En este sentido, el VO_{2máx} será un parámetro relevante del acondicionamiento físico individual¹¹. Con el objetivo de evaluar esta capacidad, se ha generalizado el uso de test de campo específicos como el test Yo-Yo de recuperación intermitente¹², test de *Course Navette*¹⁰, el test intermitente de ida y vuelta de Loughborough¹³ o el test 30-15 *Intermittent Fitness Test*¹⁴, entre otros. La mayoría de estas pruebas intentan reproducir e imitar patrones de actividad típicos de un partido de fútbol, para lograr la mayor correlación posible con el rendimiento de resistencia de un partido real¹⁵. Además, la realización de este tipo de test es económica y fácil de cuantificar, por lo que su utilización está muy extendida en el mundo del deporte¹⁶.

En este sentido, conocemos herramientas de valoración de carga interna, tales como la Percepción Subjetiva del Esfuerzo (PSE) y la valoración de la FC, que nos ayudan a cuantificar las exigencias de estos test y/o entrenamientos y que son herramientas válidas y fiables¹⁷. Una de las grandes ventajas que posee la PSE, es la carga simultánea de diferentes factores que no se pueden percibir con otros sistemas instantáneos de medición^{18,19}. Además, la PSE, está directamente correlacionada con el VO_{2máx} y la FC^{12,20}. Por consiguiente, atendiendo a esta relación, sería posible utilizar los registros personalizados de esfuerzo percibido para prescribir y controlar la intensidad del ejercicio durante el entrenamiento. Teniendo en cuenta todo lo anteriormente mencionado, el objetivo de nuestro estudio ha sido obtener valores de PSE durante el esfuerzo físico en un test de campo submáximo, test Yo-Yo de recuperación intermitente I (YYIR1)¹² y valorar las diferencias existentes entre las distintas posiciones que ocupan los futbolistas en el campo. Los datos obtenidos servirán para controlar el volumen y la intensidad del entrenamiento, con el fin de conseguir

un control subjetivo pero fiable, individualizado y de calidad del futbolista.

Método

Participantes

En el presente estudio participaron 32 jugadores de fútbol masculino de 1ª División Andaluza Sub15 (edad: 14.68 ± 0.33 años; talla: 174.32 ± 0.04 cm; peso: 64.33 ± 12.57 kg; Índice de Masa Corporal (IMC): 21.14 ± 0.46 kg/m²). Los criterios de inclusión fueron: tener entre 14 y 15 años, no tener ninguna enfermedad que impidiese la práctica de actividad física, no tener antecedentes de trastornos neurológicos o físicos y otorgar su consentimiento informado antes del inicio del estudio. Por este motivo, dos jugadores fueron descartados del estudio debido a problemas musculares durante la prueba. Es preciso mencionar que los deportistas fueron seleccionados teniéndose en cuenta la práctica deportiva de más de cinco años en fútbol federado. Además, se entregó a los sujetos el protocolo del procedimiento para la realización del test y una explicación personal, todos los jugadores, padres-madres y/o tutores, se les notificó el diseño de la investigación y sus requisitos, así como de los beneficios y riesgos potenciales antes de iniciar el estudio. El trabajo fue diseñado respetando las normas de la Declaración de Helsinki.

Procedimientos

Los datos antropométricos, se obtuvieron en ayunas (peso), por la mañana en una báscula electrónica SECA 813 (SECA®, Hamburg) con una precisión de 0.1 kg y la talla en un tallímetro de pared SECA 216 (SECA®, Hamburg) de precisión 1 mm. Así mismo, se calculó el IMC a partir de la ecuación: kg/talla en cm al cuadrado. El VO_{2máx} para todos los participantes fue determinado por el método indirecto, a través del test de campo YYIR1¹² (Ver [Figura 1](#)), en un campo de fútbol de hierba artificial y con la ropa y calzado propios de la práctica deportiva del fútbol. La PSE fue registrada mediante la escala de Borg²² que posee un rango de intensidades que va desde 6 (muy ligero) a 20 (muy muy duro). La Percepción del Grado de Recuperación al Esfuerzo (PGRE)²³ que posee un rango de intensidades que va desde 6 (nada de recuperación) a 20 (completa recuperación o excelente), se utilizó para medir la recuperación percibida tras 1, 3 y 5 minutos de finalizado el esfuerzo. El perfil experto del evaluador está basado en experiencia práctica en fútbol federado durante más de ocho años y con un perfil académico de Doctor en Ciencias del Deporte.

Todos los participantes fueron advertidos de realizar el día anterior a las pruebas un día de descanso o como mucho una actividad ligera, por este motivo, la investigación se llevó a cabo un miércoles, después de haber tenido descanso el día anterior.

Tras su llegada al campo y recibir las instrucciones de los investigadores, los participantes ejecutaban un calentamiento de

15', para finalmente realizar el YYIR1 con máximas garantías de éxito y rendimiento. Las pautas y protocolo de actuación en el YYIR1 fueron las expuestas por Castagna y Barbero-Álvarez²¹. Inmediatamente a la finalización del test, un experto evaluador se acercó a cada participante para preguntarle "¿Cómo has percibido el esfuerzo físico del test?". Para ello, los sujetos tenían que indicar el grado de PSE y posteriormente, se le preguntaba como valoraban la recuperación mediante la escala PGRE, 1, 3 y 5 minutos después. Es preciso mencionar que los jugadores están familiarizados con ambas escalas (PSE y PGRE) desde el inicio de la temporada. Tanto las evaluaciones como la recogida de datos fueron realizadas por los mismos técnicos especialistas siguiendo todas las normas de actuación y evaluación estipuladas.

Palier	Intervalos									
5	1	14"								
9	1	36"								
11	1	2	1:19"							
12	1	2	3	2:20"						
13	1	2	3	4	3:41"					
14	1	2	3	4	5:01"	5	6	7	8	6:21"
15	1	2	3	4	7:39"	5	6	7	8	8:57"
16	1	2	3	4	10:15"	5	6	7	8	11:32"
17	1	2	3	4	12:48"	5	6	7	8	14:04"
18	1	2	3	4	15:19"	5	6	7	8	16:34"
19	1	2	3	4	17:47"	5	6	7	8	19:01"
20	1	2	3	4	20:14"	5	6	7	8	21:27"
21	1	2	3	4	22:03"	5	6	7	8	23:51"
22	1	2	3	4	22:39"	5	6	7	8	25:15"
23	1	2	3	4	23:15"	5	6	7	8	26:14"
24	1	2	3	4	24:27"	5	6	7	8	26:14"
25	1	2	3	4	24:27"	5	6	7	8	26:14"
26	1	2	3	4	25:02"	5	6	7	8	26:14"
27	1	2	3	4	25:02"	5	6	7	8	26:14"
28	1	2	3	4	25:02"	5	6	7	8	26:14"
29	1	2	3	4	25:02"	5	6	7	8	26:14"
30	1	2	3	4	25:02"	5	6	7	8	26:14"
31	1	2	3	4	25:02"	5	6	7	8	26:14"
32	1	2	3	4	25:02"	5	6	7	8	26:14"
33	1	2	3	4	25:02"	5	6	7	8	26:14"
34	1	2	3	4	25:02"	5	6	7	8	26:14"
35	1	2	3	4	25:02"	5	6	7	8	26:14"
36	1	2	3	4	25:02"	5	6	7	8	26:14"
37	1	2	3	4	25:02"	5	6	7	8	26:14"
38	1	2	3	4	25:02"	5	6	7	8	26:14"
39	1	2	3	4	25:02"	5	6	7	8	26:14"
40	1	2	3	4	25:02"	5	6	7	8	26:14"
41	1	2	3	4	25:02"	5	6	7	8	26:14"
42	1	2	3	4	25:02"	5	6	7	8	26:14"
43	1	2	3	4	25:02"	5	6	7	8	26:14"
44	1	2	3	4	25:02"	5	6	7	8	26:14"
45	1	2	3	4	25:02"	5	6	7	8	26:14"
46	1	2	3	4	25:02"	5	6	7	8	26:14"
47	1	2	3	4	25:02"	5	6	7	8	26:14"
48	1	2	3	4	25:02"	5	6	7	8	26:14"
49	1	2	3	4	25:02"	5	6	7	8	26:14"
50	1	2	3	4	25:02"	5	6	7	8	26:14"
51	1	2	3	4	25:02"	5	6	7	8	26:14"
52	1	2	3	4	25:02"	5	6	7	8	26:14"
53	1	2	3	4	25:02"	5	6	7	8	26:14"
54	1	2	3	4	25:02"	5	6	7	8	26:14"
55	1	2	3	4	25:02"	5	6	7	8	26:14"
56	1	2	3	4	25:02"	5	6	7	8	26:14"
57	1	2	3	4	25:02"	5	6	7	8	26:14"
58	1	2	3	4	25:02"	5	6	7	8	26:14"
59	1	2	3	4	25:02"	5	6	7	8	26:14"
60	1	2	3	4	25:02"	5	6	7	8	26:14"
61	1	2	3	4	25:02"	5	6	7	8	26:14"
62	1	2	3	4	25:02"	5	6	7	8	26:14"
63	1	2	3	4	25:02"	5	6	7	8	26:14"
64	1	2	3	4	25:02"	5	6	7	8	26:14"
65	1	2	3	4	25:02"	5	6	7	8	26:14"
66	1	2	3	4	25:02"	5	6	7	8	26:14"
67	1	2	3	4	25:02"	5	6	7	8	26:14"
68	1	2	3	4	25:02"	5	6	7	8	26:14"
69	1	2	3	4	25:02"	5	6	7	8	26:14"
70	1	2	3	4	25:02"	5	6	7	8	26:14"
71	1	2	3	4	25:02"	5	6	7	8	26:14"
72	1	2	3	4	25:02"	5	6	7	8	26:14"
73	1	2	3	4	25:02"	5	6	7	8	26:14"
74	1	2	3	4	25:02"	5	6	7	8	26:14"
75	1	2	3	4	25:02"	5	6	7	8	26:14"
76	1	2	3	4	25:02"	5	6	7	8	26:14"
77	1	2	3	4	25:02"	5	6	7	8	26:14"
78	1	2	3	4	25:02"	5	6	7	8	26:14"
79	1	2	3	4	25:02"	5	6	7	8	26:14"
80	1	2	3	4	25:02"	5	6	7	8	26:14"
81	1	2	3	4	25:02"	5	6	7	8	26:14"
82	1	2	3	4	25:02"	5	6	7	8	26:14"
83	1	2	3	4	25:02"	5	6	7	8	26:14"
84	1	2	3	4	25:02"	5	6	7	8	26:14"
85	1	2	3	4	25:02"	5	6	7	8	26:14"
86	1	2	3	4	25:02"	5	6	7	8	26:14"
87	1	2	3	4	25:02"	5	6	7	8	26:14"
88	1	2	3	4	25:02"	5	6	7	8	26:14"
89	1	2	3	4	25:02"	5	6	7	8	26:14"
90	1	2	3	4	25:02"	5	6	7	8	26:14"
91	1	2	3	4	25:02"	5	6	7	8	26:14"
92	1	2	3	4	25:02"	5	6	7	8	26:14"
93	1	2	3	4	25:02"	5	6	7	8	26:14"
94	1	2	3	4	25:02"	5	6	7	8	26:14"
95	1	2	3	4	25:02"	5	6	7	8	26:14"
96	1	2	3	4	25:02"	5	6	7	8	26:14"
97	1	2	3	4	25:02"	5	6	7	8	26:14"
98	1	2	3	4	25:02"	5	6	7	8	26:14"
99	1	2	3	4	25:02"	5	6	7	8	26:14"
100	1	2	3	4	25:02"	5	6	7	8	26:14"

Figura 1. Prueba Yo-Yo de Recuperación Intermitente I.

Análisis estadístico

Para el análisis de datos se utilizó el software estadístico Statistica 10.0. Así, se indican los valores obtenidos del test (distancia recorrida, FC a VAM (ppm) y VO_{2máx} estimado). La estimación del VO_{2máx} a partir de la distancia recorrida en el YYIR1 se realizó a partir de la siguiente fórmula¹²:

$$VO_{2máx} [ml/(min \cdot kg)] = Distancia YYIR1 (m) \times 0.0084 + 36.4.$$

Diferentes pruebas T de student fue utilizada para comparar los datos de distancia (m) y los parámetros fisiológicos FC a VAM

(ppm), VO_{2máx} (ml/min/kg), de PSE y de PGRE, 1, 3 y 5 minutos después. El análisis estadístico se completó con el tamaño del efecto (TE) usando la d de Cohen para evaluar la magnitud de las diferencias. (Ver [Tabla 1](#) para más información). Posteriormente realizamos análisis de correlación entre los parámetros fisiológicos, cardio-ventilatorios y distancias extraídas del YYIR1.

Resultados

Una prueba t comparando los datos de la distancia alcanzada por los defensas (1588 ± 242.98), por los centrocampistas (1740 ± 322.49) y por los delanteros (1532 ± 366.49), no mostró diferencias significativas entre defensas vs centrocampistas, ni defensas vs delanteros, ni tampoco entre centrocampistas vs delanteros, t(10)= -1.00, p<0.34, d= -0.53, t(10)= -0.10, p<0.91, d= 0.18, t(10)= 0.03, p<0.97, d= 0.60, respectivamente.

Otra prueba t comparando los datos de FC a VAM obtenidos por los defensas (197.90 ± 5.82), por los centrocampistas (197.00 ± 8.39) y por los delanteros (201.32 ± 2.91), no encontró diferencias significativas entre defensas vs centrocampistas t(10)= 0.46, p<0.64, d= 0.12, ni defensas vs delanteros, t(10)= -0.72, p<0.50, d= -0.63, ni entre centrocampistas vs delanteros, t(10)= -1.11, p<0.32, d= 0.67.

Asimismo, una prueba t comparando los datos de VO_{2máx} obtenidos por los defensas (41.80 ± 0.82), por los centrocampistas (42.32 ± 1.09) y por los delanteros (41.61 ± 1.24), no mostró diferencias significativas entre defensas vs centrocampistas t(10)= -1.00, p<0.34, d= -0.53, ni defensas vs delanteros, t(10)= -0.10, p<0.91, d= 0.51, ni tampoco entre centrocampistas vs delanteros, t(10)= 0.03, p<0.97, d= 0.18.

La realización de una prueba t comparando los datos de FC tras recuperación de 1' obtenidos por los defensas (163.80 ± 11.97), por los centrocampistas (156.58 ± 10.92) y por los delanteros (169.80 ± 11.44), no mostró diferencias significativas entre defensas vs centrocampistas t(10)= 1.66, p<0.13, d= 0.63, ni defensas vs delanteros, t(10)= -0.87, p<0.42, d= -0.61. No obstante, los datos reflejaron diferencias significativas entre centrocampistas vs delanteros, t(10)= 3.04, p<0.03, d= 1.18.

Varias pruebas t comparando los datos de FC tras recuperación de 3' obtenido por los defensas (135.30 ± 8.84), por los centrocampistas (131.25 ± 10.91) y por los delanteros (128.70 ± 11.43), no mostraron diferencias significativas entre defensas vs centrocampistas t(10)= 1.39, p<0.19, d= 0.40, ni defensas vs delanteros, t(10)= 0.17, p<0.86, d= 0.23, ni tampoco entre centrocampistas vs delanteros, t(10)= -0.41, p<0.69, d= -0.65.

Las diferentes pruebas t comparando los datos de FC tras recuperación de 5' obtenidos por los defensas (118.30 ± 5.03), por los centrocampistas (114.10 ± 6.89) y por los delanteros (119.80 ± 10.58), no mostraron diferencias significativas entre defensas vs centrocampistas t(10)= 1.69, p<0.12, d= 0.69, ni defensas vs delanteros, t(10)= -0.72, p<0.50, d=-0.67, ni tampoco entre centrocampistas vs delanteros, t(10)= -0.68, p<0.53, d= 0.64.

Diferentes pruebas t comparando los datos de PGRE tras recuperación de 1' obtenidos por los defensas (12.00 ± 0.82), por los centrocampistas (11.75 ± 0.75) y por los delanteros (12.00 ± 0.71), no mostraron diferencias significativas entre defensas vs centrocampistas, ni defensas vs delanteros, ni tampoco entre centrocampistas vs delanteros, t(10)= -0.33, p<0.74, d= 0.31, t(10)= -0.54, p<0.62, d= 1.30, t(10)= 0.68, p<0.50, d= 0.31, respectivamente.

Tabla 1. Parámetros fisiológicos, cardioventilatorios y distancias extraídas del test Yo-Yo de Recuperación Intermitente I.

Posición	Distancia	FC a VAM	VO _{2máx}	FC-1'	FC-3'	FC-5'	PGRE-1'	PGRE-3'	PGRE-5'
Portero (n=5)	1032 ± 170.05	194.20 ± 5.89	39.26 ± 0.57	159.60 ± 6.34	134.40 ± 8.79	119.80 ± 8.70	11.80 ± 1.30	15.40 ± 0.55	16.20 ± 0.84
Defensa (n=11)	1588 ± 242.98	197.90 ± 5.82	41.80 ± 0.82	163.80 ± 11.97	135.30 ± 8.84	118.30 ± 5.03	12.00 ± 0.82	14.60 ± 0.97	16.80 ± 0.63
Centro (n=10)	1740 ± 322.49	197.00 ± 8.39	42.32 ± 1.09	156.58 ± 10.91	131.25 ± 10.91	114.08 ± 6.89	11.75 ± 0.75	14.92 ± 0.79	16.67 ± 1.31
Delantero (n=6)	1532 ± 366.49	201.00 ± 2.91	41.61 ± 1.24	169.80 ± 11.43	128.60 ± 11.43	119.80 ± 10.56	12.00 ± 0.71	14.80 ± 0.45	17.20 ± 1.10
Total (n= 32)	1549 ± 364.52	197.46 ± 6.65	41.66 ± 1.23	161.37 ± 10.35	132.59 ± 9.89	117.18 ± 7.39	11.87 ± 0.83	14.87 ± 0.79	16.68 ± 1.03

FC: Frecuencia Cardíaca; VAM: Velocidad Aeróbica Máxima; VO_{2máx}: Consumo de Oxígeno Máximo; 1': Un minuto recuperación; 3': 3 Minutos recuperación; 5': Cinco minutos recuperación; PGRE: percepción del grado de recuperación.

Tabla 2. Correlación entre los parámetros fisiológicos, cardio-ventilatorios y distancias extraídas del test Yo-Yo de Recuperación Intermitente I.

	Distancia	FC a VAM	VO _{2máx}	FC-1'	FC-3'	FC-5'	PGRE-1'	PGRE-3'	PGRE-5'
Distancia	1.00	0.61	1.00	0.05	-0.38	-0.68	0.18	-0.82	0.67
FC a VAM	0.61	1.00	0.66	0.80	-0.71	0.11	0.72	-0.75	0.98
VO _{2máx}	1.00	0.66	1.00	0.12	-0.40	-0.63	0.24	-0.85	0.71
FC-1'	0.05	0.80	0.12	1.00	-0.44	0.68	0.90	-0.46	0.76
FC-3'	-0.38	-0.71	-0.40	-0.44	1.00	0.09	-0.10	0.16	-0.68
FC-5'	-0.68	0.11	-0.63	0.68	0.09	1.00	0.58	0.20	0.04
PGRE-1'	0.18	0.72	0.24	0.90	-0.10	0.58	1.00	-0.68	0.71
PGRE-3'	-0.82	-0.75	-0.85	-0.46	0.16	0.20	-0.68	1.00	-0.79
PGRE-5'	0.67	0.98	0.71	0.76	-0.68	0.04	0.71	-0.79	1.00

FC: Frecuencia Cardíaca; VAM: Velocidad Aeróbica Máxima; VO_{2máx}: Consumo de Oxígeno Máximo; 1': Un minuto recuperación; 3': 3 Minutos recuperación; 5': Cinco minutos recuperación; PGRE: percepción del grado de recuperación.

De igual manera, la prueba t comparando los datos de PGRE tras recuperación de 3' obtenidos por los defensas (14.60 ± 0.97), por los centrocampistas (14.92 ± 0.79) y por los delanteros (14.80 ± 0.45), no mostró diferencias significativas entre defensas vs centrocampistas $t(10) = -0.81$, $p < 0.43$, $d = -0.36$, ni defensas vs delanteros, $t(10) = -1.00$, $p < 0.37$, $d = 0.18$, ni tampoco entre centrocampistas vs delanteros, $t(10) = -0.53$, $p < 0.61$, $d = 0.26$.

Por último, variadas pruebas t comparando los datos de PGRE tras recuperación de 5' obtenidos por los defensas (16.80 ± 0.63), por los centrocampistas (16.67 ± 1.31) y por los delanteros (17.20 ± 1.10), no mostraron diferencias significativas entre defensas vs centrocampistas $t(10) = 0.42$, $p < 0.67$, $d = 0.12$, ni defensas vs delanteros, $t(10) = -0.88$, $p < 0.42$, $d = -0.43$, ni tampoco entre centrocampistas vs delanteros, $t(10) = -1.17$, $p < 0.30$, $d = 0.44$.

Posteriormente realizamos análisis de correlación entre los parámetros fisiológicos, cardio-ventilatorios y distancias extraídas del YYIR1 (Tabla 2).

Discusión

El objetivo de la presente investigación fue el de calcular el VO_{2máx} a través de un test de campo submáximo y valorar la PSE y el PGRE entre jugadores y sus diferentes posiciones en el campo. De este modo, los datos obtenidos servirán para controlar el volumen y la intensidad del entrenamiento, con el fin de conseguir un control subjetivo, pero fiable, individualizado y de calidad en el futbolista.

La prueba YYIR1 es uno de los test de uso más frecuente para determinar la condición física en individuos ≥ 16 años^{14,25}. Además, la fiabilidad de la RPE según Quintela y cols.², se considera un buen indicador de la intensidad del ejercicio, por lo que su cuantificación resulta fundamental para el control del entrenamiento. En este sentido, destacamos de nuestra investigación el correcto uso de las escalas de percepción de esfuerzo (PSE y PGRE) ya que en categoría inferiores no se posee material tecnológico para controlar la carga del entrenamiento. Es por ello, que consideramos necesaria una familiarización con las escalas y un entrenamiento en el uso de estas. Además, resulta especialmente importante establecer este control del entrenamiento en categorías formativas ya que se produce un aumento significativo de la masa muscular; un aumento de la fuerza y un acentuado desarrollo neuromuscular y endocrino que hacen de esta edad una fase sensible para la mejora de las capacidades físicas²⁶. En adición a esta idea, existe evidencias entre la correlación existente que establecen el rendimiento en la prueba YYIR1 y el VO_{2máx}, así como la actividad muscular⁶.

Los resultados obtenidos en la investigación muestran como tan solo aparecen diferencias significativas entre la FC de los centrocampistas y los delanteros $t(10) = 3.04$, $p < 0.03$, $d = 1.18$ en relación a la recuperación de la FC tras un minuto. Estos datos indican un mejor comportamiento cardiovascular y perfil de resistencia en los centrocampistas. Estos datos coinciden con las investigaciones realizadas con futbolistas amateur²⁸, profesionales²⁹ e incluso en investigaciones clásicas³⁰, donde se destaca el mayor rendimiento en resistencia por parte de los centrocampistas. Con respecto a los datos condicionales analizados que no presentan diferencias significativas, para las

variables analizadas, coinciden con los datos encontrado en otras investigaciones³¹. En cuanto a la correlación positiva encontrada entre los datos promediados de FC a VAM y los datos promediados de PGRE, reflejan la relevancia de la recuperación de nuestros deportistas y la tendencia existente a los 5' de recuperación.

El test seleccionado en la presente investigación, está diseñado para analizar la aptitud física en deportes intermitentes, como es el caso del fútbol. En relación con esta idea, los jugadores entrenados en fútbol obtienen diferencias significativamente más altas en el resultado del test que en un grupo de no entrenados 40%, 85% y 138% para adolescentes de entre 14-16, respectivamente²⁷. Las características de esta tipología de jugador, que se encuentra en pleno desarrollo de sus capacidades y en una fase sensible para ello, puede ser uno de los aspectos destacables del presente trabajo. Destacable en nuestro experimento es la familiarización de los participantes con la realización del YYIR1, ya que implica al evaluado realizarlo hasta el agotamiento, de lo contrario, puede llevar implícita una subestimación^{7,12}. Teniendo en cuenta esta circunstancia, son interesantes las investigaciones de Póvoas y cols.²⁷ en las que evaluaron la fiabilidad y validez de un nuevo test Yo-Yo adaptado a la edad en jugadores de fútbol de 9 a 16 años ($n = 70$) y en niños activos no deportivos de la misma edad ($n = 72$), concluyendo que independientemente de las demarcaciones específicas, el trabajo físico debe ser similar para todos los jugadores. En este mismo sentido, Gric y cols.²⁵, plantean varios factores que pueden afectar al rendimiento del YYIR1 y destacan a través de una revisión sistematizada como la cafeína, el ayuno, el descanso e incluso la hora de realización del test entre otros, son factores que condicionan los resultados del mismo. En este mismo sentido, destacamos los estudios realizados en jugadores de balonmano de Cuadrado-Reyes y cols.³², considerando la FC y RPE como indicadores válidos para el control y estimación de la carga de la sesión.

En conclusión, a partir de los valores observados y los resultados de nuestra investigación, podríamos afirmar un mejor comportamiento cardiovascular y perfil aeróbico en los centrocampistas, mostrando, una capacidad de recuperación más eficiente a 1' de la finalización del test. En este sentido, podríamos sugerir el uso complementario de la PSE y el PGRE como posibles indicadores válidos de recuperación tras el esfuerzo en YYIR1 en futbolistas sub15. Observándose, líneas de comportamiento general entre las diferentes medidas. No obstante, es necesaria investigación futura, ya que la literatura muestra que cualquiera de las escalas subjetivas del esfuerzo expuestas en el presente trabajo, pueden ser herramientas válidas, sencillas y eficaces en jugadores de fútbol jóvenes.

Autoría. Todos los autores han contribuido intelectualmente en el desarrollo del trabajo, asumen la responsabilidad de los contenidos y, asimismo, están de acuerdo con la versión definitiva del artículo. **Financiación.** Los autores declaran no haber recibido financiación. **Agradecimientos.** Los autores quieren expresar su agradecimiento al Club Sporting de Benamejí (Córdoba, España), así como a todos los jugadores que componen la plantilla del equipo y su cuerpo técnico por prestarse de manera desinteresada a este trabajo. **Conflicto de intereses.** Los autores declaran no tener conflicto de intereses. **Origen y revisión.** No se ha realizado por encargo, la revisión ha sido externa y por pares. **Responsabilidades éticas.** Protección de personas y animales: Los autores declaran que los procedimientos seguidos están conforme a las normas éticas de la Asociación Médica Mundial y la Declaración de Helsinki. **Confidencialidad:** Los autores declaran que han seguido los protocolos establecidos por sus respectivos centros para acceder a los datos de las historias clínicas para poder realizar este tipo de publicación con el objeto de realizar una investigación/divulgación para la comunidad. **Privacidad:** Los autores declaran que no aparecen datos de los pacientes en este artículo.

Bibliografía

1. [Gorostiaga EM, Izquierdo M, Ruesta M, Iribarren J, Gonzalez-Badillo JJ, Ibáñez J. Strength training effects on physical performance and serum hormones in young soccer players. Eur J Appl Physiol. 2004;91\(5-6\):698-707.](#)
2. [Quintela K, Yanci J, Santiago A, Iturricastillo A, Granados C. Diferencias en la respuesta fisiológica en el test Yo-Yo Intermittent Recovery Level 1 entre futbolistas de categoría cadete y juvenil. Rev Esp Educ Fís Deporte. 2015;\(410\):27-40.](#)
3. [Edwards AM, Macfadyen AM, Clark N. Test performance indicators from a single soccer specific fitness test differentiate between highly trained and recreationally active soccer players. J Sport Med Phys Fit. 2003;43\(1\):14-20.](#)
4. [Otero-Esquina C, De Hoyo-Lora M, Gonzalo-Skok O, Domínguez-Cobo S, Sánchez H. Is strength-training frequency a key factor to develop performance adaptations in young elite soccer players? Eur J Sport Sci. 2017;17\(10\):1241-51.](#)
5. [Sáez de Villarreal E, Suárez-Arrones L, Requena B, Haff GG, Ferrete C. Effects of plyometric and sprint training on physical and technical skill performance in adolescent soccer players. J Strength Cond Res. 2015;29\(7\):1894-1903.](#)
6. [Carling C, le Gall F, Dupont G. Analysis of repeated high-intensity running performance in professional soccer. J Sports Sci. 2012;30\(4\):325-36.](#)
7. [Krustrup P, Mohr M, Steensberg A, Bencke J, Kjær M, Bangsbo J. Muscle and blood metabolites during a soccer game: implications for sprint performance. Med Sci Sports Exerc. 2006;38\(6\):1165-74.](#)
8. [Mohr M, Krustrup P, Bangsbo J. Match performance of high-standard soccer players with special reference to development of fatigue. J Sports Sci. 2003;21\(7\):519-28.](#)
9. [Antivero E, Vargas CJ. Consumo de oxígeno \(VO₂\) directo en jugadores del fútbol profesional argentino. Cal Vid Salud. 2008;1\(1\):1-19.](#)
10. [Alvero-Cruz JR, Vico-Guzmán JF, Moya-Medina MA, Carrillo de Albornoz-Gil M, García-Romero J. VO₂máx de laboratorio versus Course Navette. Un estudio de concordancia en sujetos físicamente activos. Rev Andal Med Deporte. 2019;12\(3\):221-5.](#)
11. [Silva JR, Magalhães JF, Ascensão A, Oliveira EM, Seabra AF, Rebelo AN. Individual match playing time during the season affects fitness-related parameters of male professional soccer players. J Strength Cond Res. 2011;25\(10\):2729-39.](#)
12. [Bangsbo J, Iain FM, Krustrup P. The Yo-Yo intermittent recovery test. Sports Med. 2008;38\(1\):37-51.](#)
13. [Magalhães J, Rebelo A, Oliveira E, Silva JR, Marques F, Ascensão A. Impact of Loughborough Intermittent Shuttle Test versus soccer match on physiological, biochemical and neuromuscular parameters. Eur J Appl Physiol. 2010;108\(1\):39-48.](#)
14. [Buchheit M. The 30-15 intermittent fitness test: accuracy for individualizing interval training of young intermittent sport players. J Strength Cond Res. 2008;22\(2\):365-74.](#)
15. [Hoff J. Training and testing physical capacities for elite soccer players. J Sports Sci. 2005;23\(6\):573-82.](#)
16. [Sánchez-Oliva D, Santalla A, Candela JM, Leo FM, García-Calvo T. Análisis de la relación entre el Yo-Yo Test y el consumo máximo de oxígeno en jóvenes jugadores de fútbol. Rev Int Cienc Deporte. 2014;10\(37\):180-93.](#)
17. [Rodríguez JM, López PA. Respuesta de la frecuencia cardiaca y percepción subjetiva del esfuerzo en principiantes, durante la práctica de ciclismo indoor. Eur J Hum Mov. 2009;23\(1\):49-57.](#)
18. [Cárdenas D, Conde-González J, Perales JC. La fatiga como estado motivacional subjetivo. Rev Andal Med Deporte. 2017;10\(1\):31-41.](#)
19. [Impellizzeri FM, Rampinini E, Coutts A, Sassi A, Marcora SM. Use of RPE-based training load in soccer. Med Sci Sports Exerc. 2004;36\(6\):1042-7.](#)
20. [Torres-Luque G, Lara-Sánchez AJ. La percepción subjetiva de esfuerzo como herramienta válida para la monitorización de la intensidad del esfuerzo en competición de jóvenes futbolistas. Cuad Psicol Deporte. 2014;14\(1\):75-82.](#)
21. [Castagna C, Barbero-Álvarez JC. El test yo-yo de recuperación intermitente nivel 1. Red: Rev Ent Depor. 2005;19\(2\):21-7.](#)
22. [Borg GA. Psychophysical bases of perceived exertion. Med Sci Sports Exerc. 1982;14\(5\):377-81.](#)
23. [Kenttä G, Hassmén P. Overtraining and recovery. Sports Med. 1998;26\(1\):1-16.](#)
24. [Schmitz B, Pfeiffer C, Kreitz K, Borowski M, Faldum A, Brand SM. The Yo-Yo Intermittent Tests: A Systematic Review and Structured Compendium of Test Results. Front Physiol. 2018\(9\):870.](#)
25. [Grgic J, Oppici L, Mikulic P, Bangsbo J, Krustrup P, Pedisic Z. Test-Retest Reliability of the yo-yo test: A systematic Review. Sport Med. 2009;49\(10\):1547-57.](#)
26. [Hilland T, Stratton G, Vinson D, Fairclough S. The Physical Education Predisposition Scale: Preliminary development and validation. J Sport Sci. 2009;27\(14\):1555-63.](#)
27. [Póvoas SC, Castagna C, da Costa Soares JM, Silva P, Coelho-E-Silva MJ, Matos F, et al. Reliability and Construct Validity of Yo-Yo Tests in Untrained and Soccer-Trained Schoolgirls Aged 9-16. Pediatr Exerc Sci. 2016;28\(2\):321-30.](#)
28. [Soarez H, Fragoso I, Massaça L, Barrigas, C. Impacto de la maduración y de los puestos específicos en la condición física en jóvenes futbolistas. Apunts Med l'Esport. 2012;47\(174\):73-81.](#)
29. [Reilly T, Bangsbo J, Franks, A. Anthropometric and physiological predispositions for elite soccer. J Sports Sci. 2000;18\(9\):669-83.](#)
30. [Di Salvo V, Pigozzi, F. Physical training of football players based on their positional rules in the team: Effects on performance-related factors. J Sports Med Phys Fitness. 1998;38\(4\):294-7.](#)
31. [Pedretti A, Matta MO, Pedretti A, Werneck FZ, Seabra AF. Anthropometric characteristics, physical fitness components and technical skills, a comparison between Brazilian and Portuguese young soccer players. Rev And Med Deporte. 2019;12\(3\):235-8.](#)
32. [Cuadrado-Reyes J, Chiroso LJ, Chiroso I, Martín-Tamayo I, Aguilar-Matínez D. La percepción subjetiva del esfuerzo para el control de la carga de entrenamiento en una temporada en un equipo de balonmano. Rev Psicol Deporte. 2012;21\(2\):331-3.](#)