



Entrenamiento HIIT en el desarrollo de la condición física del personal militar

Functional training to improve the physical condition of female military personnel

Treinamento Hiit no desenvolvimento da condição física de militares

Edwin Ramiro Sánchez-Guevara ^I

ersanchez1@espe.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-3883-7557>

Oscar Danilo Paredes-Leiva ^{II}

odparedes@espe.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0003-4386-547X>

Mario Rene Vaca-García ^{III}

mrvaca@espe.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0003-3079-3964>

Correspondencia: ersanchez1@espe.edu.ec

Ciencias del Deporte
Artículo de Investigación

* **Recibido:** 20 de marzo de 2022 * **Aceptado:** 10 de abril de 2022 * **Publicado:** 10 de mayo de 2022

- I. Licenciado en Ciencias Militares, Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, Carrera en Ciencias de la Actividad Física, Deportes y Recreación, Departamento de Ciencias Humanas y Sociales, Sangolquí, Ecuador.
- II. Licenciado en Ciencias Militares, Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, Carrera en Ciencias de la Actividad Física, Deportes y Recreación, Departamento de Ciencias Humanas y Sociales, Sangolquí, Ecuador.
- III. Docente Titular. Magister en Docencia Universitaria, Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, Carrera en Ciencias de la Actividad Física, Deportes y Recreación, Departamento de Ciencias Humanas y Sociales, Sangolquí, Ecuador.

Resumen

El entrenamiento HIIT alterna períodos cortos de ejercicio de alta intensidad con períodos de recuperación con descansos o ejercicio menos intenso o ligero; y ofrece varios beneficios después de su aplicación (Véliz, 2016). El presente artículo tiene como objetivo desarrollar la resistencia aeróbica y fuerza mediante un entrenamiento HIIT de 12 semanas de ejecución con el personal militar. Para el abordaje metodológico se aplica un muestreo intencional no probabilístico, estudiando a 100 militares (22-39 años) de la plaza de Quito (género masculino), evaluando la resistencia aeróbica (VO2 Max) y resistencia a la fuerza (brazos y abdomen). En la primera evaluación se alcanzó una media en el puntaje de VO2 Max de 39,03 (ml/kg*min). En flexiones abdominales una media de 51,16 y en flexiones de codo una media de 44,80; y en la segunda evaluación media en el puntaje de VO2 Max de 42,50 (ml/kg*min). En flexiones abdominales una media de 62,07 y en flexiones de codo una media de 455,26. Utilizando la Prueba de rangos con signos de Wilcoxon en cada de las mediciones, se concluye que la Significancia Asintótica Bilateral ($p=0,000$) para los tres casos. El valor p es menor al nivel de significancia de 5% por lo tanto se rechaza la hipótesis nula y es posible concluir que hay diferencia en la condición física de los participantes (Capacidad Aeróbica/Vo2 Max; Resistencia a la Fuerza/Flexiones Abdominales; Resistencia a la Fuerza/Flexiones de Codo) después de realizar el Entrenamiento HIIT en 12 semanas.

Palabras claves: entrenamiento HIIT; condición física; VO2 Max; resistencia aeróbica; resistencia a la fuerza.

Abstract

HIIT training alternates short periods of high intensity exercise with recovery periods with rest or less intense or light exercise; and offers several benefits after its application (Véliz, 2016). This article aims to develop aerobic endurance and strength through a 12-week HIIT training run with military personnel. For the methodological approach, a non-probabilistic intentional sampling is applied, studying 100 soldiers (22-39 years old) from the Quito plaza (male gender), evaluating aerobic resistance (VO2 Max) and resistance to force (arms and abdomen). . In the first evaluation, a mean VO2 Max score of 39.03 (ml/kg*min) was reached. In abdominal push-ups an average of 51.16 and in elbow push-ups an average of 44.80; and in the second average evaluation in the VO2 Max score of 42.50 (ml/kg*min). In abdominal push-ups an average of

62.07 and in elbow push-ups an average of 455.26. Using the Wilcoxon signed rank test in each of the measurements, it is concluded that the Bilateral Asymptotic Significance ($p=0.000$) for the three cases. The p-value is less than the 5% level of significance, therefore the null hypothesis is rejected and it is possible to conclude that there is a difference in the physical condition of the participants (Aerobic Capacity/ Vo_2 Max; Resistance to Force/Abdominal Flexions; Resistance to Strength/Elbow Bends) after performing HIIT Training in 12 weeks.

Key words: HIIT training; fitness; VO_2 Max; aerobic endurance; strength endurance.

Resumo

O treinamento HIIT alterna períodos curtos de exercícios de alta intensidade com períodos de recuperação com descanso ou exercícios menos intensos ou leves; e oferece diversos benefícios após sua aplicação (Véliz, 2016). Este artigo tem como objetivo desenvolver resistência e força aeróbica através de um treino HIIT de 12 semanas com militares. Para a abordagem metodológica, aplica-se uma amostragem intencional não probabilística, estudando 100 militares (22-39 anos) da praça de Quito (gênero masculino), avaliando resistência aeróbica (VO_2 Max) e resistência à força (braços e abdômen). . Na primeira avaliação, foi alcançado um escore médio de VO_2 Max de 39,03 (ml/kg*min). Nas flexões abdominais uma média de 51,16 e nas flexões de cotovelo uma média de 44,80; e na segunda avaliação média no escore de VO_2 Max de 42,50 (ml/kg*min). Nas flexões abdominais uma média de 62,07 e nas flexões de cotovelo uma média de 455,26. Utilizando o teste de postos sinalizados de Wilcoxon em cada uma das medidas, conclui-se que a Significância Assintótica Bilateral ($p=0,000$) para os três casos. O valor de p é inferior ao nível de significância de 5%, portanto a hipótese nula é rejeitada e é possível concluir que há diferença na condição física dos participantes (Capacidade Aeróbica/ Vo_2 Max; Resistência à Força/Abdome Flexões; Resistência à Força/ Flexão de Cotovelo) após a realização do Treinamento HIIT em 12 semanas.

Palavras-chave: Treinamento HIIT; condição física; VO_2 Máx; resistência aeróbica; resistência de força.

Introducción

En la tesis doctoral de (Villar, 2017) “Adaptaciones A Entrenamientos HIIT Y Aeróbico”, menciona que los atletas finlandeses fueron los primeros en utilizar el método interválico de alta intensidad (HIIT) para el entrenamiento de la resistencia aeróbica,

La preparación física en la actualidad se hace más necesaria para el personal militar, a propósito de la pandemia (Covid-19), donde se recomienda realizar ejercicio físico con regularidad con todas las medidas de precaución, para mantenernos en buen estado de salud. Por lo cual, se debe utilizar diferentes herramientas de optimización, basadas en los nuevos enfoques a fin de alcanzar el éxito a corto, mediano y largo plazo, permitiendo la regularidad en las operaciones con personal militar saludable y en condiciones óptimas para cualquier misión de combate.

Podemos afirmar cómo diversas investigaciones demuestran los diferentes efectos y adaptaciones que provoca el entrenamiento HIIT en los sujetos de estudio. En estas investigaciones los autores destacan las mejoras que se producen en cuanto a las variables: consumo máximo de oxígeno (Vo2 Max), potencia aeróbica máxima (PAM) y niveles de concentración de lactato en sangre, principalmente en deportes de resistencia, y también mejoras en fuerza específicamente fuerza de resistencia. Parámetros que claramente muestran una mejora del rendimiento más eficaz lográndose a través del entrenamiento HIIT en comparación al entrenamiento tradicional de resistencia aplicado a la mejora del rendimiento. Este entrenamiento tiene la particularidad de ejecutar series breves de actividad vigorosa, intercaladas con períodos de descanso o ejercicios de baja intensidad (Camacho, 2016). Ello hace que se estimule el organismo y se produzca un reordenamiento fisiológico comparable con el del entrenamiento continuo de intensidad moderada, a pesar de que requiere una cantidad de tiempo sustancialmente menor y de un menor volumen de ejercicio total. Asimismo, también se incrementa el consumo de oxígeno Post-Ejercicio (Gómez, 2018).

El entrenamiento HIIT es cada vez más utilizado por los beneficios que tiene ante parámetros metabólicos y su relación con el control de peso, composición corporal, ya que se trata de entrenamientos más dinámicos, aunque al principio el esfuerzo percibido es mayor. Por otra parte, este tipo de entrenamiento suele ser más agradable para aquel que lo practica en comparación con un entrenamiento de resistencia tradicional (Gibala, 2015)

En la tesis doctoral de (Ballesta, 2020), “Efectos del entrenamiento en circuito basado en el método interválico de alta intensidad (HIIT) en los parámetros cardiovasculares y funcionales de

mujeres mayores”, se concluye que el HIIT es un método efectivo para aumentar el VO₂máx, es decir desarrolla la resistencia aeróbica, a más de ganar fuerza.

Para (Rodríguez, 2021) el entrenamiento HIIT ha demostrado ser de gran importancia, ya que brinda varios beneficios durante y después de su aplicación, entre los cuales podemos destacar que:

- Activa mucho más el metabolismo a causa de las constantes subidas y bajadas de ritmo, de esta manera se consigue incrementar enormemente la quema de grasas. Esto se produce por acelerar en poco tiempo el organismo haciendo necesaria una dosis alta de energía.
- Se consigue una perfecta definición muscular.
- Ayuda a mejorar la capacidad cardíaca.

La necesidad de proporcionar datos reales de resistencia aeróbica con la obtención del VO₂, resistencia a la fuerza en flexiones abdominales y flexiones de codo del personal militar en estudio, frente a la casuística que abarca las exigencias de las operaciones militares, ha despertado en nosotros gran interés por encontrar un abordaje eficaz, dentro del gran abanico de entrenamiento y preparación física para incorporar en la planificación del entrenamiento la realización de ejercicios intervalados de alta intensidad, los cuales incidirán en el desarrollo de la resistencia aeróbica del personal militar.

Conocedores que durante las operaciones militares se deben recorrer largas distancias, como fue el caso en las manifestaciones de Octubre de 2019, donde el mismo personal en estudio debió recorrer a pie la Ruta Viva hacia el aeropuerto y desde el aeropuerto de Quito hasta Sangolquí; y esto involucró carreras y caminatas a diferentes velocidades y distancias, es decir el personal militar se sometió a intensidades entre el 80% y 90% de su capacidad al momento de evadir las agresiones recibidas y a una menor intensidad al momento de recorrer largas distancias sin presión de los manifestantes, haciendo a estas actividades difícil de realizar y mantener para un militar con una deficiente resistencia aeróbica.

Para la estimación del Vo₂ Max en el personal militar se tomó como base la tabla de normativa Vo₂ Max Hombres (ml/kg*min).

EDAD	Muy Pobre	Pobre	Promedio	Bueno	Excelente	Superior
13-19	<35,0	35,0-38,3	38,4-45,1	45,2-50,9	51,0-55,9	>55,9
20-29	<33,0	33,0-36,4	35,5-42,4	42,5-46,4	46,5-52,4	>52,4
30-39	<31,5	31,5-35,4	35,5-40,9	41,0-44,9	45,0-49,4	>49,4
40-49	<30,2	30,2-33,5	33,6-38,9	39,0-43,7	43,8-48,0	>48,0
50-59	<26,1	26,1-30,9	31,0-35,7	35,8-40,9	41,0-45,3	>45,3
60+	<20,5	20,5-26,0	26,1-32,2	32,3-36,4	36,5-44,2	>44,2

Nota: Recuperado de (Heyward, 1998)

Por consiguiente, es necesario tomar en cuenta la ejecución de un entrenamiento HIIT, dado que el personal militar cumple distintas operaciones militares donde la resistencia aeróbica y la fuerza es determinante, y el método HIIT coadyuva al desarrollo de esta capacidad.

Materiales y Métodos

El presente artículo aplicó un muestreo no probabilístico a 100 militares de la plaza de Quito, (género masculino), con un rango etario entre 22-39 años. Los criterios de inclusión fueron; ser militares en servicio activo, poseer el rango etario mencionado; no presentar ningún tipo de incapacidad que impida la realización de los Test físicos; no presentar ningún tipo de incapacidad o patología que impida la aplicación de la propuesta de intervención; haber participado en la propuesta de intervención en al menos el 90% de las sesiones de acondicionamiento físico. Para el proceso de evaluación de la condición física se seleccionaron las siguientes capacidades: resistencia aeróbica y resistencia a la fuerza, considerando los siguientes Test e instrumentos de evaluación:

TEST E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN				
PRUEBA	TEST DE 2 MILLAS	FLEXIÓN Y EXTENSIÓN DE CODO	Y DE	FLEXIÓN Y EXTENSIÓN DE CADERA
DISTANCIA/TIEMPO	3219 m	1 minuto, 30 segundos	30	1 minuto, 30 segundos

La propuesta de entrenamiento HIIT consta de:

- 12 semanas.

- 1 pre Test al inicio de aplicación de la propuesta, 1 post Test al finalizar las 12 semanas de acondicionamiento físico.
- 4 sesiones de acondicionamiento físico semanal (microciclo), distribuidos en 2 días de entrenamiento HIIT, y otros 2 días de entrenamiento aeróbico y de fuerza, respetando el principio de supercompensación.

Las evaluaciones realizadas se basaron en el registro de tiempo en el Test de 2 millas; el número de repeticiones de flexiones de codo (90 segundos) y número de repeticiones en flexiones abdominales (90 segundos).

En la investigación se utilizó los instrumentos pertinentes para el análisis de datos, como: un ordenador portátil HP Intel CORE i5 7th generación, con el sistema operativo Windows 10 Pro, el editor de texto Word 2021, la hoja de cálculo Excel 2021 y el software SPSS v22 en versión castellana, aplicando la Prueba de Wilconxon, bajo un nivel de significación de 0,05.

Resultados y Discusión

Tabla 1: Resultados de la evaluación del Vo2MAX

No	Ev1	Ev2
1	39,66	41,05
2	40,06	44,15
3	39,96	44,35
4	39,66	44,94
5	41,44	47,54
6	45,91	47,49
7	41,06	42,65
8	38,68	41,57
9	42,24	43,23
10	42,34	43,53
11	43,03	43,92
12	41,74	43,82
13	43,33	44,32
14	41,25	43,03
15	43,13	44,32
16	42,63	44,22
17	39,86	42,63
18	40,16	41,84
19	39,38	41,37
20	40,45	41,25
21	35,06	39,73
22	42,34	44,12
23	32,06	35,94
24	36,98	40,58

25	41,64	43,63
26	36,04	40,03
27	45,91	49,60
28	48,19	50,27
29	42,34	44,62
30	39,36	45,06
31	45,91	47,20
32	35,79	41,38
33	36,78	41,17
34	42,24	46,42
35	34,22	42,41
36	35,30	40,68
37	41,25	42,24
38	38,81	41,40
39	41,64	45,92
40	37,91	38,69
41	47,20	49,48
42	35,69	40,68
43	30,94	39,42
44	50,47	50,37
45	41,64	44,52
46	40,06	42,73
47	41,94	43,82
48	36,88	41,37
49	36,09	41,78
50	36,29	39,56
51	36,19	41,27
52	33,04	39,73
53	42,34	44,32
54	36,88	38,17
55	44,52	45,51
56	42,73	44,12
57	40,25	46,22
58	41,64	49,52
59	30,73	39,12
60	35,69	40,28
61	36,59	39,28
62	31,43	37,12
63	43,82	45,51
64	38,96	40,83
65	35,54	39,12
66	36,68	40,27
67	29,35	35,23
68	42,24	43,63
69	39,56	41,05
70	37,08	40,87
71	41,44	43,03
72	53,64	56,02
73	35,99	40,18

74	33,54	37,93
75	34,11	41,59
76	44,32	45,31
77	34,33	37,31
78	38,17	42,46
79	36,98	38,37
80	39,36	41,94
81	43,02	45,41
82	40,25	42,14
83	41,35	42,83
84	31,63	39,22
85	31,50	35,50
86	44,82	46,80
87	44,32	45,51
88	36,25	39,44
89	32,02	39,41
90	34,35	38,24
91	36,29	40,58
92	30,73	39,42
93	32,74	39,22
94	42,73	44,42
95	34,94	38,62
96	35,29	40,67
97	38,17	42,87
98	34,60	40,98
99	41,25	45,32
100	36,88	42,16
	39,03	42,50
Min	29,35	35,23
Máx.	53,64	56,02

Análisis: los dos Test realizados durante el período de experimentación arrojaron marcas, mismos datos que nos permitieron estimar el VO₂ Max, en cada fase de la investigación con el personal militar de entre 22 y 39 años de edad. Al inicio y después de aplicar la propuesta de entrenamiento HIIT.

En el pre Test la valoración del Vo₂ Max con el Test de 2 millas, llegó a un valor promedio de 39,03 (ml/kg*min)/min, con una calificación de “PROMEDIO”, según la tabla de referencia de (Heyward, 1998). Posteriormente al transcurrir 12 semanas se realizó en Post Test, con una estimación de 42,50 (ml/kg*min), y una calificación de “BUENO”, se evidencia la mejora de 3,47 (ml/kg*min).

Tabla 2: Prueba de Wilconxon entre Pre Test y Post Test (Test de 2 millas)

Prueba de rangos con signo de Wilcoxon				
H. NULA		El entrenamiento HIIT no mejora la condición física (Capacidad aeróbica/Vo2 Max)		
H. ALTERNATIVA		El entrenamiento HIIT mejora la condición física (Capacidad aeróbica/Vo2 Max)		
Rangos				
		N	Rango promedio	Suma de rangos
Capacidad_aerobica_VO2_Max_EV2 - Capacidad_aerobica_VO2_Max_EV1	Rangos negativos	1 ^a	1.00	1.00
	Rangos positivos	99 ^b	51.00	5049.00
	Empates	0 ^c		
	Total	100		
a. Capacidad_aerobica_VO2_Max_EV2 < Capacidad_aerobica_VO2_Max_EV1				
b. Capacidad_aerobica_VO2_Max_EV2 > Capacidad_aerobica_VO2_Max_EV1				
c. Capacidad_aerobica_VO2_Max_EV2 = Capacidad_aerobica_VO2_Max_EV1				

Estadísticos de prueba^a	
	Capacidad_aerobica_VO2_Max_EV2 - Capacidad_aerobica_VO2_Max_EV1
Z	-8,679 ^b
Sig. Asintótica (bilateral)	0.000
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon	
b. Se basa en rangos negativos.	

Análisis: Podemos decir que aplicando la prueba de Wilconxon, como el valor de p (Sig. Asintótica bilateral) < 0,05, entonces se rechaza la hipótesis nula y se concluye que hay evidencias suficientes para plantear que el entrenamiento HIIT es efectivo en el desarrollo de la resistencia aeróbica (incremento de Vo2 Max), con un nivel de significación del 5%.

Dado que los resultados obtenidos dan una diferencia del Vo2 Max de 3,47 (ml/kg*min) entre las medianas del Pre Test y Post Test, incrementando su valoración a “BUENA” en cuanto al Vo2 Max, logrando el objetivo general de la investigación, que es mejorar la resistencia aeróbica a

través de un entrenamiento HIIT que permita mejores resultados en el Test de 2 Millas.

Tabla 3: Resultados de la evaluación de las Flexiones Abdominales

No	Ev1	Ev2
1	42,00	54,00
2	60,00	65,00
3	58,00	65,00
4	63,00	66,00
5	60,00	66,00
6	61,00	65,00
7	55,00	61,00
8	56,00	63,00
9	59,00	65,00
10	57,00	62,00
11	57,00	63,00
12	57,00	63,00
13	56,00	62,00
14	48,00	59,00
15	41,00	55,00
16	52,00	60,00
17	53,00	62,00
18	53,00	63,00
19	55,00	65,00
20	56,00	63,00
21	58,00	62,00
22	52,00	60,00
23	48,00	62,00
24	50,00	63,00
25	50,00	62,00
26	48,00	60,00
27	48,00	65,00
28	52,00	65,00
29	50,00	66,00
30	50,00	61,00
31	48,00	65,00
32	52,00	61,00
33	58,00	62,00

34	49,00	65,00
35	45,00	62,00
36	46,00	63,00
37	45,00	63,00
38	43,00	56,00
39	43,00	59,00
40	46,00	55,00
41	52,00	62,00
42	45,00	62,00
43	43,00	63,00
44	44,00	65,00
45	45,00	63,00
46	44,00	62,00
47	43,00	60,00
48	46,00	62,00
49	51,00	63,00
50	58,00	62,00
51	60,00	64,00
52	60,00	66,00
53	62,00	65,00
54	55,00	65,00
55	56,00	66,00
56	59,00	65,00
57	57,00	61,00
58	57,00	63,00
59	58,00	64,00
60	56,00	62,00
61	48,00	60,00
62	46,00	63,00
63	52,00	62,00
64	53,00	59,00
65	53,00	55,00
66	55,00	63,00
67	56,00	62,00
68	52,00	63,00
69	52,00	65,00
70	45,00	59,00

71	49,00	62,00
72	50,00	60,00
73	48,00	58,00
74	46,00	63,00
75	52,00	61,00
76	50,00	62,00
77	53,00	65,00
78	48,00	65,00
79	56,00	66,00
80	50,00	61,00
81	49,00	65,00
82	45,00	61,00
83	46,00	62,00
84	45,00	53,00
85	42,00	62,00
86	43,00	63,00
87	46,00	56,00
88	58,00	63,00
89	45,00	59,00
90	43,00	55,00
91	44,00	62,00
92	45,00	62,00
93	44,00	63,00
94	43,00	65,00
95	50,00	63,00
96	55,00	62,00
97	56,00	61,00
98	61,00	62,00
99	55,00	63,00
100	56,00	62,00
	51,16	62,07
Min	41,00	53,00
Máx.	63,00	66,00

Análisis: los dos Test realizados durante el período de experimentación arrojaron marcas,

mismos datos que nos permitieron estimar el número de flexiones abdominales, en cada fase de la investigación con el personal militar de entre 22 y 39 años de edad. Al inicio y después de aplicar la propuesta de entrenamiento HIIT.

En el pre Test la valoración del número de flexiones abdominales, llegó a un valor promedio de 51,16 repeticiones en 90 segundos. Posteriormente al transcurrir 12 semanas se realizó en Post test, con un valor promedio de 62,07 repeticiones, se evidencia la mejora de 10,91 repeticiones.

Tabla 4: Prueba de Wilconxon entre Pre Test y Post Test (Flexiones abdominales)

Prueba de rangos con signo de Wilcoxon				
H. NULA		El entrenamiento HIIT no mejora la condición física (Resistencia a la fuerza/Flexiones de Abdominales)		
H. ALTERNATIVA		El entrenamiento HIIT mejora la condición física (Resistencia a la fuerza/Flexiones de Abdominales)		
Rangos				
		N	Rango promedio	Suma de rangos
Flexiones_abdominales_E V2 - Flexiones_abdominales_E V1	Rangos negativos	0 ^a	0.00	0.00
	Rangos positivos	100 ^b	50.50	5050.00
	Empates	0 ^c		
	Total	100		
a. Flexiones_abdominales_EV2 < Flexiones_abdominales_EV1				
b. Flexiones_abdominales_EV2 > Flexiones_abdominales_EV1				
c. Flexiones_abdominales_EV2 = Flexiones_abdominales_EV1				

Estadísticos de prueba^a	
	Flexiones_abdominales_EV2 - Flexiones_abdominales_EV1
Z	-8,689 ^b
Sig. Asintótica (bilateral)	0.000
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon	
b. Se basa en rangos negativos.	

Análisis: Podemos decir que aplicando la prueba de Wilcoxon, como el valor de p (Sig. Asintótica bilateral) $< 0,05$, entonces se rechaza la hipótesis nula y se concluye que hay evidencias suficientes para plantear que el entrenamiento HIIT complementado con un trabajo aeróbico y de fuerza es efectivo en el desarrollo de la condición física (Resistencia a la fuerza/flexiones abdominales), con un nivel de significación del 5%.

Dado que los resultados obtenidos dan una diferencia de 10,91 repeticiones entre las medianas del Pre Test y Post Test, logrando el objetivo general de la investigación.

Tabla 5: Resultados de la evaluación de las Flexiones de codo

No	Ev1	Ev2
1	54,00	60,00
2	57,00	61,00
3	50,00	55,00
4	55,00	60,00
5	56,00	61,00
6	51,00	59,00
7	48,00	56,00
8	49,00	58,00
9	48,00	59,00
10	53,00	59,00
11	48,00	57,00
12	48,00	56,00
13	48,00	59,00
14	49,00	60,00
15	50,00	58,00
16	50,00	56,00
17	44,00	52,00
18	44,00	53,00
19	40,00	51,00
20	50,00	56,00
21	48,00	59,00
22	42,00	51,00
23	40,00	50,00
24	40,00	48,00
25	42,00	55,00
26	45,00	60,00

27	40,00	61,00
28	42,00	55,00
29	40,00	60,00
30	48,00	61,00
31	40,00	60,00
32	50,00	56,00
33	48,00	54,00
34	42,00	59,00
35	43,00	49,00
36	40,00	49,00
37	36,00	47,00
38	40,00	55,00
39	45,00	52,00
40	40,00	58,00
41	40,00	56,00
42	42,00	52,00
43	40,00	53,00
44	41,00	51,00
45	46,00	56,00
46	34,00	59,00
47	42,00	50,00
48	55,00	62,00
49	60,00	62,00
50	61,00	63,00
51	55,00	60,00
52	56,00	61,00
53	51,00	55,00
54	48,00	60,00
55	49,00	61,00
56	48,00	59,00
57	53,00	56,00
58	49,00	57,00
59	48,00	59,00
60	48,00	59,00
61	49,00	55,00
62	50,00	55,00
63	53,00	59,00

64	44,00	60,00
65	44,00	53,00
66	40,00	56,00
67	50,00	52,00
68	48,00	53,00
69	40,00	51,00
70	41,00	56,00
71	40,00	59,00
72	38,00	49,00
73	38,00	50,00
74	40,00	48,00
75	42,00	55,00
76	40,00	60,00
77	48,00	61,00
78	40,00	54,00
79	50,00	59,00
80	48,00	61,00
81	44,00	60,00
82	39,00	56,00
83	40,00	54,00
84	36,00	58,00
85	40,00	49,00
86	33,00	49,00
87	40,00	47,00
88	40,00	55,00
89	38,00	49,00
90	35,00	45,00
91	37,00	45,00
92	46,00	52,00
93	57,00	53,00
94	33,00	45,00
95	40,00	56,00
96	33,00	44,00
97	36,00	45,00
98	40,00	57,00
99	37,00	48,00

100	44,00	57,00
	44,80	55,26
Min	33,00	44,00
Máx.	61,00	63,00

Análisis: los dos Test realizados durante el período de experimentación arrojaron marcas, mismos datos que nos permitieron estimar el número de flexiones de codo, en cada fase de la investigación con el personal militar de entre 22 y 39 años de edad. Al inicio y después de aplicar la propuesta de entrenamiento HIIT.

En el pre Test la valoración del número de flexiones abdominales, llegó a un valor promedio de 44,80 repeticiones en 90 segundos. Posteriormente al transcurrir 12 semanas se realizó en Post test, con un valor promedio de 55,26 repeticiones, se evidencia la mejora de 10,46 repeticiones.

Tabla 6: Prueba de Wilconxon entre Pre Test y Post Test (Flexiones de codo)

Prueba de rangos con signo de Wilcoxon				
H. NULA		El entrenamiento HIIT no mejora la condición física (Resistencia a la fuerza/Flexiones de Codo)		
H. ALTERNATIVA		El entrenamiento HIIT mejora la condición física (Resistencia a la fuerza/Flexiones de Codo)		
Rangos				
		N	Rango promedio	Suma de rangos
Resistencia_a_la_fuerza_flexiones_de_codo_EV2 - Resistencia_a_la_fuerza_flexiones_de_codo_EV1	Rangos negativos	1 ^a	6.00	6.00
	Rangos positivos	99 ^b	50.95	5044.00
	Empates	0 ^c		
	Total	100		
a. Resistencia_a_la_fuerza_flexiones_de_codo_EV2 < Resistencia_a_la_fuerza_flexiones_de_codo_EV1				
b. Resistencia_a_la_fuerza_flexiones_de_codo_EV2 > Resistencia_a_la_fuerza_flexiones_de_codo_EV1				
c. Resistencia_a_la_fuerza_flexiones_de_codo_EV2 = Resistencia_a_la_fuerza_flexiones_de_codo_EV1				

Estadísticos de prueba ^a	
	Resistencia_a_la_fuerza_flexiones_de_codo_EV2 - Resistencia_a_la_fuerza_flexiones_de_codo_EV1
Z	-8,668 ^b
Sig. Asintótica (bilateral)	0.000
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon	
b. Se basa en rangos negativos.	

Análisis: Podemos decir que aplicando la prueba de Wilcoxon, como el valor de p (Sig. Asintótica bilateral) < 0,05, entonces se rechaza la hipótesis nula y se concluye que hay evidencias suficientes para plantear que el entrenamiento HIIT complementado con un trabajo aeróbico y de fuerza es efectivo en el desarrollo de la condición física (Resistencia a la fuerza/flexiones de codo), con un nivel de significación del 5%.

Dado que los resultados obtenidos dan una diferencia de 10,46 repeticiones entre las medianas del Pre Test y Post Test, logrando el objetivo general de la investigación.

Referencias

1. Gibala, M. (2015). ENTRENAMIENTO INTERVÁLICO DE ALTA INTENSIDAD Y EL IMPACTO DE LA DIETA. *Sports Science Exchange*. Obtenido de https://www.gssiweb.org/docs/librariesprovider9/sse-pdfs/154_martin_j_gibala.pdf?sfvrsn=2
2. Ballesta, I. (2020). *Universidad de la Rioja*. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=288566>
3. Camacho, A. (2016). Efecto de un protocolo de entrenamiento interválico de alta intensidad sobre masa grasa corporal en adolescentes. *Revista Española de Salud Pública*.
4. Gómez, P. (2018). Efectos de un protocolo HIIT con ejercicios funcionales sobre el rendimiento y la composición corporal. Obtenido de https://archivosdemedicinadeldeporte.com/articulos/upload/or05_bermejo.pdf
5. Heyward, V. (1998). *The Physical Fitness Specialist Certification Manual* (Vol. 3rd Edition). Advance Fitness Assessment & Exercise Prescription.

6. Rodríguez, Á. (2021). Método HITT: Una herramienta para el fortalecimiento de la condición física. *Revista Cuatrimestral "Conecta Libertad"*.
7. Véliz, C. (2016). Efectos de un entrenamiento interválico de alta intensidad (hiit) sobre el vo2máx y la recuperación intermitente en jóvenes nadadores. *Dialnet*.
8. Villar, J. (2017). Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/93038277.pdf>

© 2022 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).