

Efectos de la intensidad del ejercicio aeróbico sobre la capacidad cardiorrespiratoria y el BDNF sérico en pacientes con cardiopatía isquémica: resultados preliminares del ensayo ENDO-R

Laura Fuertes Kenneally(1), Ana Sanz Rocher(2), Agustín Manresa Rocamora(2), Noemí Sempere Ruiz(2), Sabina Baladzhaeva(2), Laura Sarrión Brotons(3), Carles Blasco Peris(3), Lucía de la Hoz Marañón(1), Alba García Suárez(4), Manuel Jesús Gómez Martínez(5), Elena María Candela Sánchez(6), Rocío Pérez González(3), Olga Moreno Carmona(7), Vicente Climent Payá(1) y José Manuel Sarabia Marín(8) de (1)Cardiología. Hospital General Universitario Dr. Balmis, Alicante - España, (2)Centro de Investigación del Deporte. Universidad Miguel Hernández, Elche (Alicante) - España, (3)ISABIAL, Alicante - España, (4)Cardiología. Hospital Universitario Dr. Peset, Valencia - España, (5)Cardiología. Hospital General Universitario de Elche, Elche (Alicante) - España, (6)Cardiología. Hospital Universitario de Vinalopó, Elche (Alicante) - España, (7)Hospital General Universitario Dr. Balmis, Alicante - España y (8)Centro de Investigación del Deporte. Hospital General Universitario de Elche, Elche (Alicante) - España

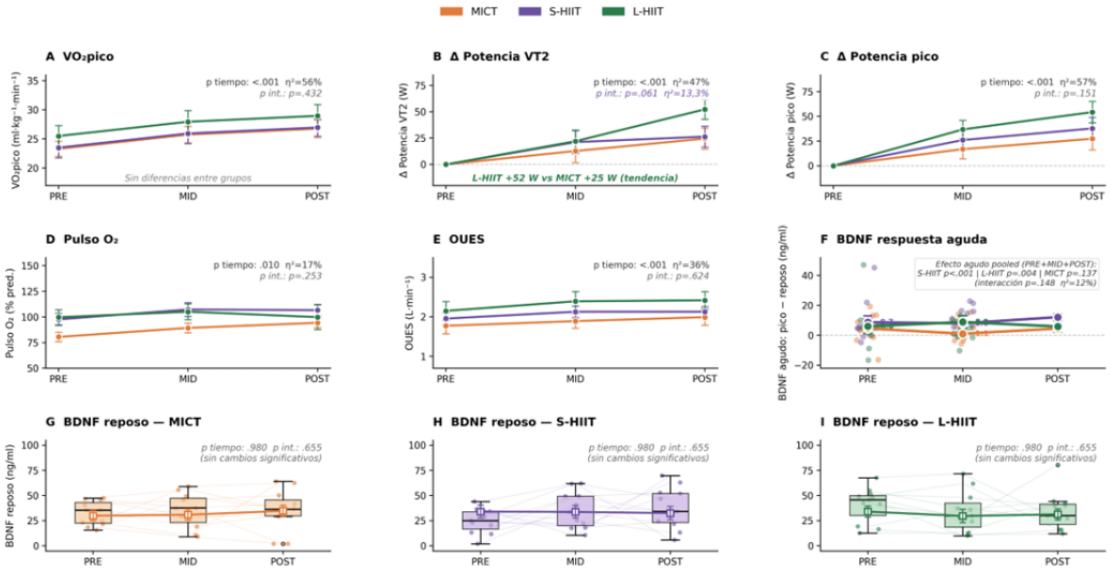
Introducción: La capacidad cardiorrespiratoria (CCR) y el factor neurotrófico derivado del cerebro (BDNF) son predictores pronósticos en pacientes con cardiopatía isquémica (CI). Se desconoce si la intensidad del ejercicio aeróbico influye sobre la CCR y BDNF sérico. El objetivo fue analizar estos efectos en el ensayo ENDO-R (NCT06788275).

Métodos: Se trata de un análisis preliminar de los primeros 34 participantes del ensayo clínico aleatorizado multicéntrico ENDO-R (N=150). Los criterios de inclusión fueron: adultos de 45-75 años con CI entre 3-12 meses previos, fracción de eyección del ventrículo izquierdo (FEVI) ?50% y NYHA I-II. Se aleatorizaron de forma estratificada por consumo pico de oxígeno (VO?pico) a uno de tres grupos de entrenamiento (12 semanas, 36 sesiones supervisadas): ejercicio continuo de intensidad moderada (MICT; n=11), interválico de alta intensidad con intervalos cortos (S-HIIT, 4×1 min >segundo umbral ventilatorio [VT2]; n=11) o largos (L-HIIT, 4×4 min; n=12). La duración de MICT se ajustó para igualar el gasto energético. Las variables analizadas fueron: VO2pico, otras variables de la prueba de esfuerzo cardiopulmonar (CPET) y BDNF sérico (basal y post-CPET; n=33), preintervención y postintervención. Los resultados se expresan como diferencia de medias e intervalo de confianza 95% (DM; IC95%).

Resultados: Los grupos fueron comparables al inicio (60±10 años; 82% varones; VO?pico: 24,1±5,4 ml·kg?¹·min?¹; FEVI: 61,0±4,9%). La adherencia fue del 92,7% (p=0,490 entre grupos). Los tres grupos mejoraron significativamente VO?pico (+3,46; 2,36–4,56 ml·kg?¹·min?¹;p<0,001), potencia pico (+39,78; 27,20–52,36 W) y en VT1 (+23; 12–34 W) y VT2 (+35; 23–46 W), sin interacción grupo-tiempo. Tendencia a mayor ganancia en W-VT2 con L-HIIT (+52 W) vs MICT (+25 W) y S-HIIT (+26 W) (p=0,061; ?²=13,3%). OUES (+0,22; 0,10–0,34; p<0,001) y pulso de O? (+7,6%; 0,4–14,9; p=0,010) también mejoraron significativamente, pero VE/VCO? slope no (p=0,150).

El BDNF aumentó agudamente en los tres grupos (+6,6 ng/ml; 4,0–9,2; p<0,001): el incremento fue estadísticamente significativo en S-HIIT (+9,6; 5,1–14,1 ng/ml; p<0,001) y L-HIIT (+6,9; 2,4–11,4 ng/ml; p=0,004), pero no en MICT (+3,4; ?1,1–7,9 ng/ml; p=0,137); interacción grupo×tiempo p=0,148; ?²=12,0%. No hubo cambios en BDNF en reposo (+743; ?4631–6117 pg/ml; p=0,980) ni eventos adversos mayores.

Conclusiones: El ejercicio aeróbico (independiente de la intensidad) mejora la CCR en pacientes con CI, con tendencia a mayores ganancias en W-VT2 con L-HIIT. El BDNF sérico aumenta un tras esfuerzo máximo, con mayor respuesta al ejercicio de alta intensidad. Estos resultados respaldan la prescripción de ejercicio de alta intensidad en rehabilitación cardiaca para optimizar la CCR y la respuesta neurotrófica.



BDNF: brain-derived neurotrophic factor; L-HIIT: long high-intensity interval training; MICT: moderate-intensity continuous training; MID: evaluación intermedia (semana 6); OUES: oxygen uptake efficiency slope; POST: postintervención (semana 12); PRE: evaluación preintervención (basal); S-HIIT: short high-intensity interval training; VO2pico: consumo de oxígeno pico; VT2: segundo umbral ventilatorio; η²: eta cuadrado.

Tabla 1. Cambios pre-postintervención en variables de CPET y BDNF sérico por grupo de ejercicio.

Variable (unidad)	MICT (n=11)		S-HIIT (n=11)		L-HIIT (n=12)	
	Pre	**Post**	**Pre**	**Post**	**Pre**	**Post**
CPET						
VO_2pico ($ml \cdot kg^{-1} \cdot min^{-1}$)	23,3±4,3	27,7±5,0	23,5±5,8	26,7±4,9	25,5±6,0	28,2±6,4
Potencia VT1 (W)	70,5±30,4	80,9±27,8	79,4±16,7	100,5±32,7*	70,3±36,4	108,3±36,2***
Potencia VT2 (W)	120,1±45,1	144,6±43,3**	133,4±37,1	159,7±44,1**	135,7±51,4	188,3±68,0***
Potencia pico (W)	151,8±50,6	179,2±46,9*	160,1±40,2	197,8±60,1***	171,8±57,8	226,1±79,3***
Pulso O_2 (%)	80,5±14,9	94,3±14,8	97,6±19,7	106,6±18,2	99,7±24,3	108,8±26,0
OUES	1,77±0,68	1,99±0,67	1,95±0,50	2,13±0,44	2,15±0,79	2,42±0,73
VE/VCO_2 slope	31,46±2,24	34,32±5,39	27,27±8,99	31,09±2,64	31,67±6,35	30,52±4,22
FC VT1 (lpm)	98,8±12,3	99,5±10,9	89,0±7,8	93,6±14,1	93,0±10,5	88,8±30,5
FC VT2 (lpm)	127,9±14,2	132,5±11,0	116,7±18,7	121,5±18,1	122,8±17,3	118,3±40,9
FC pico (lpm)	151,2±9,1	151,9±13,1	136,0±20,7	140,5±17,7	142,0±16,8	134,4±44,5
RCF 1 min (lpm)	19,7±3,9	16,2±11,1	11,6±9,2	15,2±5,6	13,3±6,4	10,4±8,7
BDNF sérico (ng/ml)						
BDNF reposo	29,9±17,0	34,8±18,7	34,0±20,9	32,5±21,8	34,0±17,9	31,3±18,1
BDNF respuesta aguda	4,6 ± 9,8	4,5 ± 7,3	8,7 ± 13,9	12,1 ± 6,8***	6,0 ± 15,7	5,9 ± 12,8**
Adherencia y EA						
Adherencia (%)	94,4±6,1		92,2±5,5		91,7±7,9	
EA menores n (%)	4/11 (36%)		2/11 (18%)		5/12 (42%)	

Datos expresados como media ± DE. * p≤.05; ** p≤.01; *** p≤.001 para la comparación post vs. preintervención intragrupo (test Holm sobre pares post–pre). BDNF: brain-derived neurotrophic factor; CPET: prueba de esfuerzo cardiopulmonar; DE: desviación estándar; EA: eventos adversos; FC: frecuencia cardiaca; L-HIIT: long high-intensity interval training; MICT: moderate-intensity continuous training; OUES: oxygen uptake efficiency slope; RCF 1 min: recuperación de la FC al primer minuto; S-HIIT: short high-intensity interval training; VO2: consumo de oxígeno; VT1/VT2: primer/segundo umbral ventilatorio.