

ANÁLISIS DE VARIABLES ASOCIADAS A LA SALUD CARDIOVASCULAR EN DIFERENTES PROGRAMAS DE REHABILITACIÓN CARDÍACA

Juan Pedro Fuentes¹, César Díaz¹, Víctor Manuel Abello²,
José Javier Gómez² y Santos Villafaina¹

1. Facultad de Ciencias del Deporte, Universidad de Extremadura, Cáceres, España.
2. Hospital San Pedro de Alcántara, Cáceres, España.

Correspondencia: jpfuent@unex.es

INTRODUCCIÓN

Las enfermedades cardiovasculares (ECV) constituyen la primera causa de muerte en Extremadura (PIEC, 2013) siendo uno de los principales problemas la escasa participación en programas de rehabilitación cardíaca (PRC), menos del 3% (Bjarnason-Wehrens et al., 2010).

En el procedimiento de control de un PRC se utilizan parámetros relacionados con la salud cardiovascular, caso de la variabilidad de la frecuencia cardíaca (VFC), que informa del equilibrio del sistema nervioso autónomo basándose en la variación de la frecuencia del latido cardíaco durante un intervalo de tiempo, resultando el equilibrio entre el sistema nervioso simpático (SNS) y el parasimpático (SNP), puesto que en reposo predomina la estimulación del SNP, mientras que, en un estado de ansiedad, stress y ejercicio físico predomina la estimulación del SNS. (Routledge, Campbell, McFetridge-Durdle y Bacon, 2010).

La VFC informa sobre el estado de salud, asociándose una VFC reducida con problemas de salud (Oliveira et al., 2013). La actividad física aumenta la VFC, disminuyendo el riesgo de sufrir cualquier episodio cardiovascular (Huikuri y Stein, 2012).

Otros parámetros relacionados con la salud cardiovascular son obtenidos en la prueba de esfuerzo (PE), permitiendo individualizar la intensidad del esfuerzo y obtener la FCmax, extrayéndose variables como METs y tiempo de ejercicio, relacionadas con la calidad de vida y esperanza de vida de los pacientes (Simms et al., 2007).

El objetivo principal de este estudio fue evaluar los efectos de un PRC mediante tenis adaptado y comprobar si los resultados eran superponibles a los de otros programas tradicionales, caso del cicloergómetro.

MÉTODO

Participantes

Se incluyeron en el estudio 27 pacientes (n=27), con una edad media de 52,07±6,51. Todos fueron ingresados y diagnosticados con síndrome coronario agudo en la planta de cardiología del Hospital y clasificados de bajo riesgo, siguiéndose el criterio de la American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation (1991). Los pacientes se dividieron en tres grupos en función de disponibilidad horarias, posibilidad de desplazamiento y preferencias.

Variables

Las variables se dividieron en dos dimensiones: la primera la PE, de la que extrajimos las variables METs y tiempo de ejercicio, utilizando el protocolo de Bruce con la Spacelaple modelo Quest 600 y una segunda dimensión fue la relacionada con el Holter, para estudiar la VFC, de la que pudimos obtener las variables RMSSD, PNN50, Magid Y Kleiger, con una grabadora HolterH12.Cont.3.14.

Procedimiento

El primer grupo realizó un PRC tradicional basado ejercicio aeróbico en cicloergómetro; un segundo grupo realizó un PRC basado en tenis adaptado, introduciendo variantes metodológicas para hacerlo un deporte continuo mediante el empleo de diferentes intensidades de trabajo relacionadas con distintos tipos de desplazamiento (andar despacio, andar deprisa, trotar y correr) (Fuentes y Díaz, 2010); y un tercer grupo constituyó el grupo control. Los dos grupos experimentales realizaban tres sesiones a la semana en días alternos, siendo la duración de las mismas de una hora y trabajándose a una intensidad de 70-85%FCmax obtenida en la PE.

Se realizaron dos mediciones, una al principio del programa y otra al final del PRC, empleándose para el análisis estadístico el paquete SPSS 22.0 para Windows.

RESULTADOS

Una vez determinada la normalidad de los datos mediante el test de Shapiro-Wilk, comparamos los datos anteriores y posteriores a la aplicación del PRC con la prueba t de muestras relacionadas de Wilcoxon y, para la comparación entre grupos, un ANOVA de dos factores con medidas repetidas en un factor.

En la tabla 1, con respecto a la VFC, se observan diferencias significativas en la variable Kleiger de todos los grupos así como en Magid del grupo de

cicloergómetro. Por lo que refiere a la PE, en la tabla 2 observamos cómo solo hay diferencias significativas en el grupo de tenis en las dos variables estudiadas.

TABLA 1
Prueba T de muestras relacionadas holter.

Prueba	Variable	Inicio (media+ DE)	Final (media+ DE)	Inicio / Final	Sig.
G. Tenis	PNN50	6,222±9,575	6,000±6,727	,222	,952
	rMSSD	34,444±23,718	37,111±16,465	-2,667	,673
	MAGID	49,111±20,630	57,444±14,791	-8,333	,268
	KLEIGER	103,000±22,875	131,556±27,272	-28,556	,040*
G.Control	PNN50	6,111±7,305	8,667±8,381	-2,556	,353
	rMSSD	30,889±17,367	40,444±23,516	-9,556	,089
	MAGID	48,000±22,973	62,444±22,973	-14,444	,056
	KLEIGER	95,333±32,292	134,222±34,299	-38,889	,023*
G.Ciclo	PNN50	4,143±2,853	11,571±8,223	-7,428	,053
	rMSSD	37,571±16,440	45,286±7,910	-7,714	,213
	MAGID	42,857±13,496	62,286±15,337	-19,428	,007*
	KLEIGER	80,000±19,782	136,143±29,169	-56,143	,005*

Nota: * valores significativos $p < .05$; **valores muy significativos $p < .01$.

TABLA 2
Prueba T de muestras relacionadas prueba de esfuerzo.

Prueba	Variabes	Inicio (media+ DE)	Final (media+ DE)	Inicio / Final	Sig.
Tenis	METs	9,660±1,087	11,220±1,604	-1,560	,006*
	Tiempo	8,495±1,342	10,498±1,911	-2,003	,003*
Control	METs	9,811±2,869	10,944±2,015	-1,133	,106
	Tiempo	8,670±3,437	10,138±2,546	-1,468	,091
Ciclo	METs	9,475±2,503	10,250±2,293	-,775	,106
	Tiempo	8,505±3,003	9,388±2,835	-,883	,092

Nota: * valores significativos $p < .05$; **valores muy significativos $p < .01$.

Las tablas 3 y 4 muestran la no existencia de diferencias significativas en las variables de la PE ni en la VFC.

TABLA 3
ANOVA de dos factores con medidas repetidas en un factor (holter).

	GRUPO TENIS				GRUPO CONTROL				GRUPO EXPERIMENTAL				Contraste grupos	
	Pre-test		Post-test		Pre-test		Post-test		Pre-test		Post-test			
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	F	η^2
RMSSD	34.444	25.711	57.111	16.465	59.839	17.367	40.444	23.516	57.571	16.465	45.286	7.910	.457	.038
PNN50	6.222	9.576	6	6.727	6.111	7.305	8.667	8.381	4.143	2.853	11.571	8.223	1.43	.115
KLEIGER	103	22.875	131.556	27.272	95.333	32.292	134.222	34.299	80	19.782	136.143	29.269	1.07	.062
MAGID	49.111	20.630	57.444	14.791	48	22.973	62.444	22.973	42.857	13.496	62.286	15.337	.723	.089

Nota: *valores significativos $p < .05$; **valores muy significativos $p < .01$.

TABLA 4
ANOVA de dos factores con medidas repetidas en un factor (prueba de esfuerzo).

	G. TENIS				G. CONTROL				G. EXPERIMENTAL				Contraste de los grupos	
	Pre-test		Post-test		Pre-test		Post-test		Pre-test		Post-test			
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	F	η^2
METs	9.660	1.087	11.220	1.604	9.811	2.869	10.944	2.015	9.475	2.504	10.250	2.29	.614	.049
Tiempo	8.495	1.343	10.498	1.911	8.670	3.438	10.138	2.547	8.505	3.000	9.389	2.835	.879	.068

Nota: *valores significativos $p < .05$; **valores muy significativos $p < .01$.

DISCUSIÓN

Una vez analizados los resultados del PRC mediante tenis adaptado, observamos que son equiparables a los de otros PRC tradicionales, caso de los estudios de De Maeyer, Beckers, Vrints, y Conraads (2013) y Fukuda et al. (2013). Por otra parte, a excepción de algunas variables de la VFC, el grupo de tenis siempre ha obtenido mejores resultados a nivel de mejoras obtenidas en la PE, en la misma línea de Fuentes et al. (2013).

La hipótesis principal de este estudio, conocer si mejora o no la VFC con este PRC, no se cumple ya que no observamos diferencias significativas entre los diferentes grupos en dichas variables, aunque observamos una tendencia de mejora, al igual que en la revisión de Oliveira et al. (2013). Lo anterior, así, sería preciso aplicar el estudio con una muestra más grande con el fin de observar si se producen resultados más concluyentes.

Con relación a la PE, observamos una mejora significativa en METs y tiempo de ejercicio, como en el estudio de Fukuda et al. (2013), estos datos cobran gran relevancia ya que, como manifiesta Boraita (2008), los METs se

constituyen en un buen predictor de mortalidad, existiendo una relación proporcional entre METs y supervivencia.

REFERENCIAS

- American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation (1991). *Guidelines for Cardiac Rehabilitation Programs*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Bjarnason-Wehrens, B., McGee, H., Zwisler, A.-D., Piepoli, M. F., Benzer, W., Schmid, J.-P., Dendale, P., N.-G., Niebauer, J., Mendes, M. y European Assoc, C. (2010). Cardiac rehabilitation in Europe: results from the European Cardiac Rehabilitation Inventory Survey. *European Journal of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation*, 17(4), 410-418.
- Boraita, A. (2008). Ejercicio, piedra angular de la prevención cardiovascular. *Revista española de cardiología*, 61(5), 514-528.
- De Maeyer, C., Beckers, P., Vrints, C. J., y Conraads, V. M. (2013). Exercise training in chronic heart failure. *Therapeutic advances in chronic disease*, 4(3), 105-117.
- Fukuda, T., Kurano, M., Fukumura, K., Yasuda, T., Iida, H., Morita, T., Yamamoto, Y., Takano, N., Komuro, I. y Nakajima, T. (2013). Cardiac rehabilitation increases exercise capacity with a reduction of oxidative stress. *Korean circulation journal*, 43(7), 481-487.
- Fuentes, J. P., Abello, V. M., Gómez, J. J. y Casasola, C. (2013). Tennis Training Sessions as a Rehabilitation Instrument for Patients after Acute Myocardial Infarction. *Journal of Sports Science and Medicine*, 12(2), 316-322.
- Consejería de Salud y Política Social del Gobierno de Extremadura. *Plan Integral de Enfermedades Cardiovasculares en Extremadura: PIEC, 2013*. Mérida: España. Gobierno de Extremadura. Recuperado de: http://www.saludextremadura.com/c/document_library/get_file?uuid=77f6e3dd-085e-4478-9829-77544659b18e&groupId=19231
- Huikuri, H. V., y Stein, P. K. (2012). Clinical application of heart rate variability after acute myocardial infarction. *Frontiers in physiology*, 3, 41.
- Oliveira, N. L., Ribeiro, F., Alves, A. J., Teixeira, M., Miranda, F., y Oliveira, J. (2013). Heart rate variability in myocardial infarction patients: effects of exercise training. *Portuguese journal of cardiology: an official journal of the Portuguese Society of Cardiology*, 32(9), 687-700.
- Routledge, F. S., Campbell, T. S., McFetridge-Durdle, J. A., y Bacon, S. L. (2010). Improvements in heart rate variability with exercise therapy. *Canadian Journal of Cardiology*, 26(6), 303-312.
- Simms, K., Myers, C., Adams, J., Hartman, J., Lindsey, C., Doler, M., & Suhr, J. (2007). Exercise tolerance testing in a cardiac rehabilitation setting: an

exploratory study of its safety and practicality for exercise prescription and outcome data collection. *Proceedings (Baylor University. Medical Center)*, 20(4), 344-347.