

Como afecta el entrenamiento de nado de crol resistido con paracaídas a la frecuencia cardiaca.

Autores:

Fernando Llop García.*
Raúl Arellano Colomina.**
Fernando Navarro Valdivielso.*
Ana Martín Morell*
José Manuel García García*
Cristina González Millán.*

* Profesores de la Facultad de Ciencias del Deporte de la Universidad de Castilla La Mancha.

** Profesor de la Facultad de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte de la Universidad de Granada.

RESUMEN:

La utilización del nado de crol resistido con paracaídas (NRCP) para mejorar la velocidad, presenta algunos interrogantes desde la perspectiva fisiológica. El objetivo de este estudio es observar las variaciones de la frecuencia cardiaca (FC) durante el nado y las modificaciones que pueden apreciarse después de ocho semanas de entrenamiento específico de velocidad utilizando (NRCP).

Con una muestra de 16 nadadores de nivel nacional comprendidos entre 19 y 24 años se efectuaron cuatro pruebas, que consistían en nadar a crol durante 10 y 45 segundos a máxima intensidad, utilizando el nado normal (NN) y (NRCP). Posteriormente con 18 nadadores de nivel regional, entre los 16 y 23 años, se realizaron dos pruebas pre-tratamiento y dos post-tratamiento de 50 metros crol a máxima intensidad, una utilizando (NN) y otra mediante (NRCP). Durante ocho semanas se realizaron entrenamientos específicos de velocidad, donde el grupo control realizaba (NN) y el grupo experimental (NRCP). En ambos estudios se registraron los picos máximos de (FC). El primer estudio se realizó mediante un análisis de varianza para medidas repetidas y el segundo mediante las pruebas t.

El primer estudio muestra como la (FC) es significativamente ($p < 0.001$) superior en las pruebas de 45 segundos que en las de 10 segundos, no encontrándose diferencias significativas entre las pruebas de (NN) y (NRCP). En el segundo estudio no se observan diferencias significativas en la (FC) entre los dos grupos, aunque si se aprecian una reducción de la (FC) en los dos grupos después de las ocho semanas de entrenamiento.

Palabras claves: Entrenamiento, natación, frecuencia cardiaca y paracaídas.

INTRODUCCIÓN

La aparición de nuevos materiales como el paracaídas, permite a los entrenadores aumentar y mejorar los recursos que se utilizan durante los entrenamientos para elevar el nivel de rendimiento de los nadadores. Aunque son conocidos de forma general los efectos que los entrenamientos de nado resistido producen sobre los nadadores, como la modificando algunos aspectos de la técnica de nado y el cambio de algunas variables fisiológicas, es

necesario conocer con mayor profundidad las transformaciones que cada nadador experimenta bajo determinadas condiciones específicas de entrenamiento. El objetivo de este trabajo es ofrecer datos que permitan reflexionar a los entrenadores sobre los cambios que se producen en la frecuencia cardiaca cuando se utiliza el nado resistido con paracaídas para el entrenamiento de la velocidad específica.

MÉTODO

Sujetos

La muestra seleccionada para el estudio 1 estaba compuesta por 16 nadadores de nivel nacional e internacional con edades comprendidas entre los 19 y los 24 años. Los nadadores eran especialistas en pruebas de 50 metros libres (24.73 ± 1.20 s) y 100 metros libres (54.16 ± 2.43 s).

En el estudio 2 la muestra está compuesta por 18 nadadores de nivel regional, con edades entre los 16 y 23 años. Los nadadores eran especialistas en 50 metros libres (28.87 ± 2.62 segundos).

Instrumentos y Material.

Para la medición de la frecuencia cardiaca se utilizó un monitor de ritmo cardíaco Polar Vantage NV-TM, un transmisor Polar T-31, un Interface Polar Advantage – TM y un Software Polar Precisión Performance. En el borde de la piscina, en la corchera y en el fondo de la piscina, se situaron conos y picas, como referencias, para facilitar la toma de datos. En el nado resistido se utilizó un paracaídas modelo 01904 de la casa INNOSPORT con una abertura de 15 cm en el estudio 1 y de 22 cm en el estudio 2.

Diseño.

El diseño empleado en el estudio 1, fue un diseño intragrupo de medidas repetidas. A los nadadores se les aplicó una equiponderación parcial (Pereda, 1987). El análisis estadístico se realizó mediante un análisis de varianza para medidas repetidas. En el estudio 2 se utilizó un diseño de bloques, donde se realizaron tres bloques en función del tiempo obtenido en la prueba pre-tratamiento 50 metros libres. El análisis estadístico del estudio 2 se realizó mediante las pruebas t de muestras relacionadas y pruebas t para muestras independientes.

Procedimiento.

La salida en todas las pruebas se realizaba desde el agua. En el estudio 1 la salida del nadador se realizaba desde el agua libremente, a intensidad baja hasta que la cabeza atravesaba la referencia situada a los 5 m, en ese instante, el nadador comenzaba a nadar a máxima intensidad hasta que transcurría el tiempo determinado para cada una de las pruebas. En el estudio 2 el nadador iniciaba el nado de 50 m a máxima intensidad desde el agua después de la señal de salida.

Una vez finalizado el calentamiento se colocó a los nadadores el transmisor del pulsómetro polar en el pecho. Un minuto antes del comienzo de la prueba, se puso en marcha el receptor de frecuencia cardíaca polar que registraría la frecuencia cardíaca del nadador cada 5 segundos. El receptor se colocó en la cabeza del nadador en la zona del hueso temporal y se situó al lado contrario por el que el nadador realizaba las respiraciones para favorecer la comunicación entre transmisor y receptor. La sujeción del receptor se efectuó mediante un gorro de silicona.

Cuando el nadador terminaba la prueba pulsaba el botón del pulsómetro para introducir el intervalo de tiempo que indicaba el instante de finalización de la prueba. El pulsómetro continuó registrando la frecuencia cardíaca durante 10 minutos después de finalizada la prueba. Los datos de la frecuencia cardíaca fueron transmitidos del receptor polar al fichero de cada nadador a través de un Interface Advantage. Posteriormente de los registros de frecuencia cardíaca de cada nadador se recogió el pico más alto de frecuencia cardíaca de las diferentes pruebas.

En el segundo estudio después de la prueba pre-tratamiento, durante ocho semanas se realizaron los entrenamientos mostrados en la tabla 1, donde los nadadores de los dos grupos realizaban idénticas tareas exceptuando el trabajo específico de velocidad en el agua, donde el grupo control realizaba las series utilizando NN y el grupo experimental NRCP. El trabajo de velocidad se realizaba a máxima intensidad y el volumen estaba determinado por el tiempo de ejecución de cada una de las series que era el mismo para los dos grupos. Después de las ocho semanas de entrenamiento se realizaron de nuevo las pruebas y una vez obtenido los datos de las pruebas pre-tratamiento y post-tratamiento, se introdujeron en una base de datos que fue analizada estadísticamente con el programa SPSS 10.0 y de la que se extrajeron los resultados de este estudio.

Tabla 1. Estructura de la programación de los entrenamientos realizados durante las ocho semanas, donde el acondicionamiento de la velocidad específica (V) en el grupo control se realizó con nado normal y en el grupo experimental mediante el nado resistido con paracaídas.

	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	VOLUMEN
1	V / AEL	AEL	TE / V	AEM	V / AEL	TE / AEM	T=22.000 m. V=1.500 m.
2	V / AEL	AEL	TE / V	AEM	V / AEL	TE / AEM	T=22.000 m. V=1.700 m.
3	V / AEM	TE / AEL	V	TE / AEL	V / AEM	AEI	T=25.000 m V=1.800 m.
4	V / AEM	TE / AEL	V	AEL	V / LA	AEI	T=25.000 m V=1.800 m.
5	V	AEM	V / LA	TE / AEL	V	LA / AEI	T=22.000 m. V=1.800 m.
6	V	TE / AEM	V / LA	AEL / AEM	V	LA / AEI	T=20.000 m. V=1.600 m.
7	V	AEM / AEL	V / LA	T / RITMO	V	LA	T=18.000 m. V=1.400 m.
8	LA / RITMO	TE / AEL	V / RITMO	AEL	V / RITMO	Descanso Activo.	T=12.000 m. V= 750 m.

Nota: V= velocidad; AEL= aer ico ligero; TE= tcnica; AEM= aer ico me dio; AEI= aer ico intenso; LA= anaer ico l gico; Ritmo= entrenamiento de ritmo de la prueba; Volumen T= volumen total de metros realizados en la semana; Volumen V= Volumen de metros de velocidad espec ifica efectuados durante la semana.

RESULTADOS

En el estudio 1 el anlisis de varianza de medidas repetidas intra-sujeto que aparece en la tabla 2, muestra como en la frecuencia cardiaca en el factor tiempo de nado experimenta diferencias significativas ($p < 0.001$), mientras que en el factor tipo de nado, no se aprecian diferencias significativas ($p = 0.315$). En esta tabla tambin se pueden observar las diferencias significativas ($p < 0.05$) entre estos dos factores ($p = 0.049$). En la prueba inter-sujeto se encontraron diferencias significativas ($p < 0.001$) en la frecuencia cardiaca entre el tiempo de nado y el tipo de nado.

Tabla 2. Pruebas de contrastes intra-sujetos en la variable frecuencia cardiaca entre los factores tiempo de nado (10 y 45 segundos) y tipo de nado (nado normal y nado resistido con paracaídas).

Frecuencia cardiaca (bat/min).	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Tiempo de nado	3782,250	1	3782,250	124.62	,000
Error (Tiempo de nado)	455,250	15	30,350		
Tipo de nado	42,250	1	42,250	1,081	,315
Error (Tipo de nado)	586,250	15	39,083		
Tiempo de nado*Tipo de nado.	90,250	1	90,250	4,585	,049
Error (Tiempo de nado*Tipo de nado).	295,250	15	19,683		

Cuando se estudian los contrastes entre los diferentes niveles de la frecuencia cardiaca (Tabla 3) se puede apreciar que la interacción es significativa ($p < 0.001$) entre las pruebas de 10 segundos y 45 segundos, tanto en el nado normal como en el nado resistido con paracaídas, mientras que entre las pruebas de nado normal y nado resistido con paracaídas, no existen diferencias significativas cuando se realizan en los mismos tiempos de nado. La frecuencia cardiaca, es significativamente superior en las pruebas de 45 segundos con respecto a las de 10 segundos, hallándose diferencias en las medias de 17.75 bat/min ($p < 0.001$) entre las pruebas de nado normal y de 13 bat/min ($p < 0.001$) entre las pruebas de nado resistido con paracaídas. La frecuencia cardiaca muestra valores similares con respecto al tipo de nado, no encontrándose diferencias significativas entre las pruebas de 10 segundos nado normal y 10 segundos nado resistido con paracaídas ($p = 0.364$) y entre las pruebas de 45 segundos nado normal y 45 segundos nado resistido con paracaídas ($p = 1.000$).

Tabla 3. Contrastes entre los diferentes niveles de la variable.

Frecuencia cardiaca (bat/min).		Diferencia entre medias	Error típ.	Sig. ^a
10 " SIN paracaídas	10 " CON paracaídas	-4,000	1,973	,364
10" CON paracaídas	45" CON paracaídas	-13,000*	1,796	,000
45" SIN paracaídas	45" CON paracaídas	,750	1,859	1,000
10" SIN paracaídas	45" SIN paracaídas	-17,750*	1,740	,000

*. La diferencia de las medias es significativa al nivel ,05.

a. Comparaciones múltiples: Bonferroni.

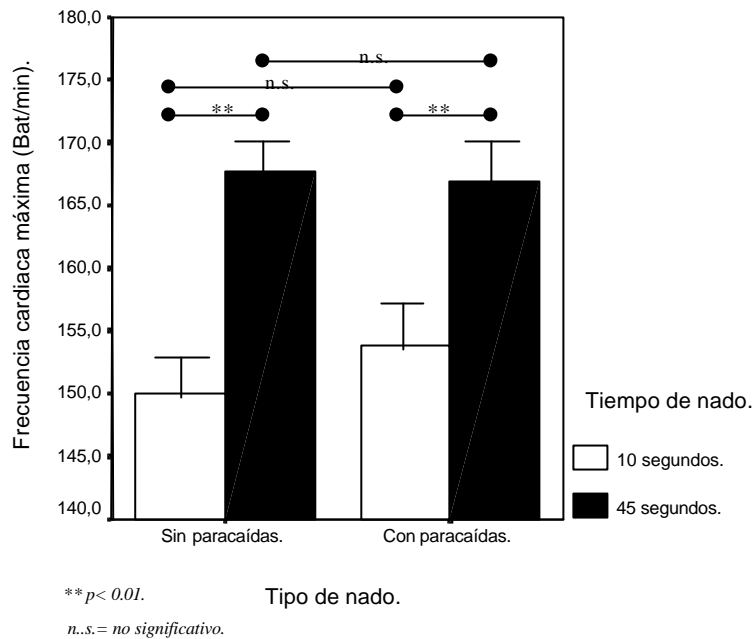


Figura 1. Diferencias en la variable frecuencia cardíaca máxima en las pruebas de nado libre de 10 y 45 segundos, realizadas mediante nado normal y el nado resistido con paracaídas.

En el estudio 2 se analizaron los efectos del entrenamiento específico de velocidad utilizando el nado de crol resistido con paracaídas (grupo experimental) y el nado de crol normal (grupo de control), durante ocho semanas, sobre la variable de frecuencia cardíaca, cuando efectuaban 50 metros libres a máxima intensidad en dos tipos de nado (con y sin paracaídas). En la tabla 4 se muestran los valores medios y la desviación típica de la frecuencia cardíaca obtenidas antes del tratamiento (PRE-test) y después del tratamiento (POST-test).

Tabla 4. Estadísticos descriptivos de la frecuencia cardíaca en las pruebas de 50 metros libres pre-tratamiento y post-tratamiento realizadas mediante nado normal y nado resistido con paracaídas.

	Tratamiento			
	Grupo control		Grupo experimental	
	Media	Desv. típ.	Media	Desv. típ.
Frecuencia cardiaca PRE-test SIN paracaídas. (bat/min)	167,9	8,8239	169,89	8,4030
Frecuencia cardiaca PRE-test CON paracaídas. (bat/ min)	181,3	4,7958	178,78	6,2605
Frecuencia cardiaca POST-test SIN paracaídas. (bat/min)	162,4	10,224	161,89	8,5359
Frecuencia cardiaca POST-test CON paracaídas. (bat/min)	170,1	8,0846	169,33	7,1589

Para el estudio de los datos se llevaron a cabo tres tipos de análisis. En primer lugar se realizó una comparación de las medidas pre-tratamiento, aplicando la prueba de Levene para igualdad de varianzas demostrando la aceptación de homogeneidad de la frecuencia cardiaca en los dos grupos para las pruebas pre-tratamiento de 50 metros libres de nado normal y de 50 metros libres de nado resistido con paracaídas entre el grupo control y el grupo experimental. En el análisis posterior realizado mediante las pruebas t de muestras independientes se comprobó que no existían diferencias significativas en las variables de las pruebas pre-tratamiento de 50 metros libres realizadas con nado normal o con nado resistido con paracaídas (Tabla 5).

En segundo lugar se analizaron los resultados obtenidos en la prueba post-tratamiento de nado normal y de nado resistido con paracaídas, a través de la prueba de t para muestras independientes, observándose que después de ocho semanas de entrenamiento no existían diferencias significativas entre los dos grupos en la variable de frecuencia cardiaca (Tabla 5).

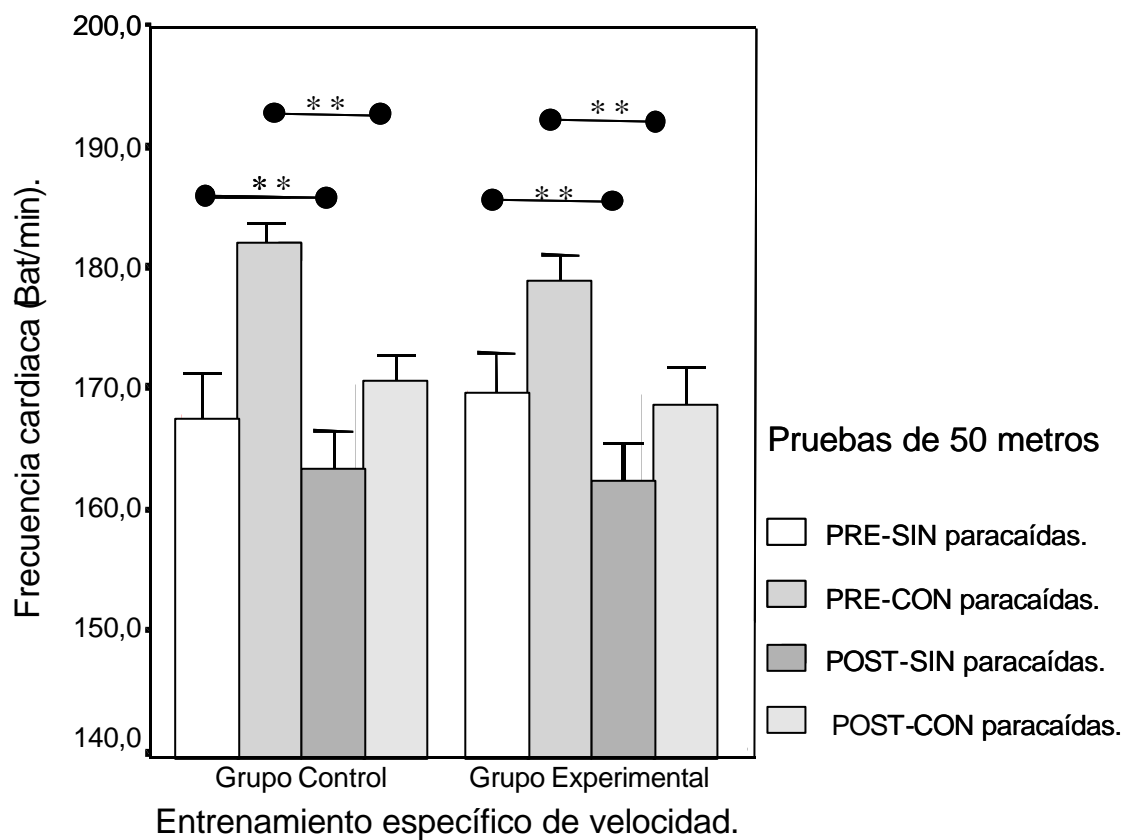
Tabla 5. Prueba t de muestras independientes en la frecuencia cardiaca, entre el grupo control y el grupo experimental, en las pruebas pre-tratamiento y post-tratamiento de 50 metros libres realizadas mediante nado normal y nado resistido con paracaídas.

	Prueba t para la igualdad de medias			
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias
Frecuencia cardiaca PRE-test SIN paracaídas. (bat/min)	-,492	16	,629	-2,0000
Frecuencia cardiaca PRE-test CON paracaídas. (bat/ r)	,972	16	,345	2,5556
Frecuencia cardiaca POST-test SIN paracaídas. (bat/r)	,125	16	,902	,5556
Frecuencia cardiaca POST-test CON paracaídas. (bat/)	,216	16	,832	,7778

Para finalizar el estudio se efectuó una comparación entre las medidas pre-tratamiento y post-tratamiento de los dos grupos comprobándose que en los dos grupos se producían cambios significativos. En el grupo control la frecuencia cardiaca disminuye significativamente en 5.4 bat/min ($p < 0.001$) entre la medida pre-test y post-test en las pruebas de nado normal, mientras que en las pruebas de nado resistido con paracaídas la reducción es mayor, 11.22 bat/min ($p < 0.001$). En el grupo experimental también se aprecian modificaciones significativas, donde la frecuencia cardiaca disminuyó en 8 bat/min ($p < 0.001$) en la prueba de nado normal y 9.4 bat/min ($p < 0.001$) en la prueba de nado resistido (Tabla 6).

Tabla 6. Prueba t de muestras relacionadas para las pruebas de 50 metros libres pre-tratamiento y post-tratamiento realizadas en nado normal y nado resistido con paracaídas por el grupo control y por el grupo experimental.

Diferencias relacionadas					
	Media	Desviación típ.	t	gl	Sig. (bilateral)
GRUPO CONTROL					
Frecuencia cardiaca PRE-test SIN paracaídas. (bat/min)	8,0000	1,6583	14,5	8	,000
Frecuencia cardiaca POST-test SIN paracaídas. (bat/min)					
Frecuencia cardiaca PRE-test CON paracaídas. (bat/min)	9,4444	2,5055	11,3	8	,000
Frecuencia cardiaca POST-test CON paracaídas. (bat/min)					
GRUPO EXPERIMENTAL					
Frecuencia cardiaca PRE-test SIN paracaídas. (bat/min)	5,4444	2,0683	7,897	8	,000
Frecuencia cardiaca POST-test SIN paracaídas. (bat/min)					
Frecuencia cardiaca PRE-test CON paracaídas. (bat/min)	11,2222	4,4096	7,635	8	,000
Frecuencia cardiaca POST-test CON paracaídas. (bat/min)					



** $p < 0.01$

Figura 2. Diferencias en las variables frecuencia cardiaca entre grupo control y grupo experimental en las pruebas pre-tratamiento y post-tratamiento de 50 metros libres, realizadas mediante nado normal y nado resistido con paracaídas.

DISCUSIÓN

Como puede apreciarse en los resultados del estudio 1 la frecuencia cardiaca es superior en la prueba de 45 segundos que en las pruebas de 10 segundos, tanto cuando se realiza el nado normal como cuando se efectúa el nado resistido con paracaídas. La frecuencia cardiaca se eleva rápidamente (Wilmore y Costill, 1988; Gilman, 1996; Gilman y Wells, 1993; Raven, 1990) desde el comienzo de la prueba con una intensidad máxima, esta mayor elevación en las pruebas de 45 segundos es debida a la mayor duración del ejercicio (Astrand y Rodhal, 1973; Clausen, 1977; Karpovich y Sinning, 1975; Lamb, 1985; Lehman, 1960; Morehouse y Miller, 1975; Desnus, et al., 1986). La mayor parte de los expertos en entrenamiento no consideran la utilización de la frecuencia cardiaca en esfuerzos cortos como los 10 segundos.

Por otro lado, no se producen cambios relevantes en las variables frecuencia cardiaca máxima en ninguno de los dos tiempos de nado, tanto en las pruebas de nado normal como en las de nado resistido con paracaídas. Esto es debido a que el trabajo que se realiza a la máxima intensidad y con la misma duración, implica que las frecuencias cardiacas de una y otra prueba se igualan, ya que no existe posibilidad de incrementar la energía a utilizar para la contracción muscular, confirmando lo expresado por diferentes autores que indican que la frecuencia cardiaca varía según la duración del ejercicio (Astrand y Rodhal, 1973; Clausen, 1977; Karpovich y Sinning, 1975; Lamb, 1985; Lehman, 1960; Morehouse y Miller, 1975 y Desnus et al., 1986).

Kirwan et al., (1988) examinaron la respuesta de la frecuencia cardiaca entre el nado normal y el nado resistido, no encontrando cambios importantes entre los dos tipos de nado. Según algunos autores (Astrand y Rodhal, 1973; Clausen, 1977; Karpovich y Sinning, 1975; Lamb, 1985; Lehman, 1960; Morehouse y Miller, 1975) la frecuencia cardiaca varia según la intensidad y duración del ejercicio. Debido a que en las pruebas de este estudio la duración es la misma y la intensidad es máxima, no se producen diferencias importantes durante la realización de las diferentes pruebas del factor tipo de nado.

Al observar las modificaciones de la frecuencia cardiaca máxima entre los factores de tiempo de nado y tipo de nado se puede comprobar como el factor tiempo de nado tiene una mayor incidencia e incremento sobre esta variables que el factor tipo de nado. Estas diferencias tienen su justificación en los comentarios realizados anteriormente, donde se indica que la variación de la frecuencia cardiaca esta en función de la duración e intensidad del ejercicio, así como por su estabilización rápida después del comienzo del ejercicio, cuando este se realiza a intensidad máxima (Wilmore y Costill, 1988).

En el segundo estudio la frecuencia cardiaca fue analizada mediante la prueba t para medidas independientes encontrándose equivalencia entre los dos grupos en las pruebas pre-tratamiento. Posteriormente se analizaron los

resultados obtenidos entre los dos grupos en las pruebas post-tratamiento, no encontrándose diferencias significativas en los picos máximos de la frecuencia cardiaca entre el grupo control y el grupo experimental. Esto indica que los diferentes entrenamientos específicos de velocidad realizados con nado normal por el grupo control y con nado resistido con paracaídas por el grupo experimental, no cambiaron de forma importante los picos de la frecuencia cardiaca entre los dos grupos después de las ocho semanas de tratamiento.

Estudiando los datos se observa como se produce una reducción de la frecuencia cardiaca después de aplicar el tratamiento, en las dos pruebas y en los dos grupos. Estos resultados coinciden con los estudios de Beudet (1984), que observó los efectos en la frecuencia cardiaca después de realizar entrenamientos nadando durante 6 semanas y mostraron mejoras en su frecuencia cardiaca, y de Francaux et al., (1987), que encontraron que los nadadores y nadadoras entre 10 y 15 años y entre 10 y 18 años, respectivamente; mostraban adaptaciones de la frecuencia cardiaca, después de un entrenamiento de natación de 8 a 14 horas a la semana.

La reducción experimentada por la frecuencia cardiaca después de las ocho semanas de entrenamiento es similar en los dos grupos y en las dos pruebas, alcanzando en las pruebas del grupo control una reducción del 3.22 % (5.4 bat/min) entre las pruebas de nado normal y del 6.19 % (11.22 bat/min) entre las pruebas de nado resistido con paracaídas, mientras que en el grupo experimental esta disminución de la frecuencia cardiaca es de un 4.94 % (8 bat/min) entre las pruebas de nado normal y de un 5.55 % (9.4 bat/min) entre las pruebas de nado resistido con paracaídas. Estos datos se aproximan a los estudios realizados por Saltin y Astrand (1967), Fox et al., (1975) y Bell et al., (1993), que muestran como el entrenamiento puede reducir de 3 a 5 bat/min la frecuencia cardiaca máxima. También Lavoie et al., (1981) afirmaron que el entrenamiento de nadadores de elite durante un período de seis meses disminuyó significativamente la frecuencia cardiaca.

Si se comparan las diferencias obtenidas en la frecuencia cardiaca entre las pruebas de nado normal en cada uno de los dos grupos, después del entrenamiento de ocho semanas, se puede apreciar como las diferencias son mínimas, registrándose una pequeña reducción de 2.6 bat/min a favor del entrenamiento efectuado con nado resistido con paracaídas con respecto al efectuado mediante el nado normal. Esta diferencia puede considerarse irrelevante, a no ser que el efecto de este entrenamiento a lo largo del tiempo vaya incrementando las diferencias y pueda hacer interesante su aplicación, cuestión que no resuelve este estudio y que sería interesante comprobar con otra investigación. La ligera disminución de la frecuencia cardiaca en el grupo experimental, puede estar justificada por la mayor frecuencia cardiaca durante los entrenamientos de velocidad específicos realizados con el nado resistido con paracaídas, que pueden producir una mejor adaptación de esta variable, como se ha podido comprobar en el estudio 1 de este trabajo y en los análisis realizados por Sharp y Costill, (1989) donde indican que la frecuencia cardiaca es superior en las pruebas de nado resistido con respecto a las pruebas de nado libre.

El resto de modificaciones de la frecuencia cardiaca encontradas entre las diferentes pruebas de este estudio pueden estar justificadas por tipo de ejercicio, intensidad y duración (Astrand y Rodhal, 1973; Clausen, 1977;

Karpovich y Sinning, 1975; Lamb, 1985; Lehman, 1960; Morehouse y Miller, 1975 y Desnus et al., 1986).

Después de los análisis planteados se puede resumir este apartado dando respuesta a la pregunta planteada al inicio de este trabajo, si los diferentes entrenamientos aplicados a los dos grupos pudiesen producir cambios significativos en la frecuencia cardiaca después de ocho semanas de entrenamiento. Según los datos observados, los dos entrenamientos modifican significativamente la frecuencia cardiaca en los dos grupos, aunque las diferencias entre los dos tratamientos no permiten decidirse por un tipo de entrenamiento concreto. Sin embargo, si parece interesante ampliar los estudios referentes a la mayor reducción de 2,6 bat/min que se produce con el entrenamiento realizado mediante nado resistido con paracaídas con respecto al efectuado mediante nado normal.

CONCLUSIONES

En el estudio 1 se aprecia como la utilización del nado resistido con paracaídas no produce variaciones significativas de la frecuencia cardiaca respecto a la utilización del nado normal, tanto en esfuerzos máximos de 10 segundos como en esfuerzos de 45 segundos. Aunque los esfuerzos máximos de 45 segundos producen variaciones significativas mayores en la frecuencia cardiaca respecto a esfuerzos máximos de 10 segundos.

En el segundo estudio se puede afirmar que después de ocho semanas de entrenamiento no existían diferencias significativas en la frecuencia cardiaca entre los dos grupos, que permitan considerar al entrenamiento específico de velocidad mediante NRCP, como un método idóneo para reducir la frecuencia cardiaca en los nadadores velocistas. Aunque si se observan reducciones de la frecuencia cardiaca, después de las ocho semanas de entrenamiento, que permiten contemplar a los entrenadores la utilización del NRCP, como un elemento más de alternancia y variedad en los entrenamientos de velocidad desde la perspectiva de la mejora de la frecuencia cardiaca.

BIBLIOGRAFÍA

- Astrand, P. O. y Rodhal, K (1973). *Physiologie de l'exercice musculaire*. Masson. Paris.
- Beudet, S. M. (1984). Comparison of swimming with running as training stimuli. *Ergonomics*. London. 27(9), 955-957.
- Bell, G. J., Syrotuik, D. G., Attwood, K y Quinney, H. A. (1993). Maintenance of strength gains while performing endurance training in oarswomen. *Canadian Journal of Applied Physiology*, 18 (1): 104-115.
- Clausen, J. P. (1977). Effect of physical training on cardiovascular adjustments to exercise in man. *Physiology Review*, 57 (4), 779-815.
- Desnus, B., Handschuh, R., Jousselein, E., Benichou, P. (1986). Recuperation immediate de la fréquence cardiaque des sportifs de haut niveau apres effort maximal. *Cinesiologie* (Paris) 25(108), juil/aout, 295-304.

- Fox, E. L., Bartels, R., Billings, C., O'Brien, C., Bason, R y Mathews, D. (1975). Frequency and duration of interval training programs and changes in aerobic power. *Journal of Applied Physiology*, 38 (3): 481-484.
- Francaux, M., Rameyad, R. y Sturbois, X. (1987). Physical fitness of young Belgian swimmers. *Journal of sports medicine and physical fitness* (Torino) 27(2), 197-204.
- Gilman, M. B. (1996). The use of heart rate to monitor the intensity of endurance training. *Sports Medicine*, 21: 73-79.
- Gilman, M. B. y Wells, C. L. (1993). The use of heart rates to monitor exercise intensity in relation to metabolic variables. *International Journal of Sports Medicine*, 14 (6): 339-344.
- Karpovich, P. R. y Sinning, W.E. (1975). *Physiologie de l'activité musculaire*. Vigot. Paris.
- Kirwan, J. P., Costill, D. L., Flynn, M. G., Mitchell, J. B., Fink, W. J., Neuffer, P. D. y Houmard, J. A. (1988). Physiological responses to successive days of intense training in competitive swimmers. *Medicine and science in sports and exercise* (Baltimore, Md.) 20(3), June, 255-259.
- Lamb, R. D. (1985). *Fisiología del ejercicio*. Respuestas y adaptaciones. Pila Teleña. Madrid.
- Lavoie, J. M., Taylor, A. W. y Montpetit, R. R. (1981). Physiological effects of training in elite swimmers as measured by a free swimming test. *Journal of sports medicine and physical fitness*, 21(1), 38-42.
- Lehman, G. (1960). *Fisiología práctica del trabajo*. Aguilar. Madrid.
- Morehouse, L. E. y Miller, A. T. (1975). *Fisiología del ejercicio*. Edit. El Ateneo. Buenos Aires (100-107).
- Pereda, S. (1987). *Psicología Experimental I. Metodología*. Ed. Pirámide. Madrid.
- Raven, P. B. (1990). The recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness in healthy adults. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 22: 265-274.
- Saltin, B. y Astrand, P.O. (1967). Maximal oxygen uptake in athletes. *Journal of Applied Physiology*, 23 (3): 353-358.
- Sharp, R. L. y Costill, D. L. (1989). Influence of body hair removal on physiological responses during breaststroke swimming. *Medicine and science in sports and exercise* (Indianapolis) 21(5), 576-580.
- Wilmore, J. H. y Costill, D. L. (1988). *Training for sports and activity: The Physiological bases of the conditioning basis*. 3rd Edition. Human Kinetics. Champaign.

