

Fernández García, J.C.. (2001). Calentamiento y Especificidad. Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte vol. 1 (3) p. 197-204 <http://cdeporte.rediris.es/revista/revista3/calentam.htm>

## CALENTAMIENTO Y ESPECIFICIDAD

### WARM UP AND SPECIFICITY

**Fernández García, J.C.**

Doctor. Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Málaga (España)

#### RESUMEN

El presente artículo trata el calentamiento desde una triple perspectiva, pues indaga en los beneficios o perjuicios que pueden suponer la presencia o ausencia de calentamiento y sobre la especificidad de este en cuanto a la movilidad articular empleada en su última fase.

Se comparan dos grupos ( $n= 9$  y  $n'= 8$ ) que se ejercitan en tareas de fuerza explosiva, sin calentamiento y con éste, a continuación los sujetos participantes se emplean en ejercicios de activación general, carrera continua y ejercicios de movilidad articular, diferenciándose en este último apartado entre movimientos activos libres y pasivos asistidos. Seguidamente ambos grupos se emplean en las mismas tareas de fuerza explosiva que vivenciaron antes del calentamiento.

Los resultados muestran una ligera tendencia hacia el empleo del calentamiento con movimientos activos libres, cuando el ejercicio se halla muy localizado en las cadenas cinéticas superiores e inferiores, pero al requerir la participación de toda la musculatura, como es el caso de una carrera de 30 metros a máxima velocidad, no se han encontrado diferencias significativas ni antes ni tras el calentamiento ni según la especificidad de éste.

**PALABRAS CLAVE:** calentamiento, fuerza, especificidad, velocidad

#### ABSTRACT

The aim of this paper is to approach warm-up from a three-fold perspective since it analyses the advantages or disadvantages of either the presence or lack of warm-up as well as the specificity of the joint mobility performed in its last stage.

Two groups were compared ( $n = 9$  and  $n' = 8$ ) performing explosive strength tasks, with and without warm-up, followed by general activation exercises, continuous running and joint mobility exercises, the latter being divided into free active movements and passive assisted ones. Lastly, both groups carried out the same explosive strength tasks which were performed before the warm-up.

Results showed a slight trend towards the use of warm-up for free active movements when exercises were very much localized in the upper and lower kinetic chains. However, when all muscles were involved, e.g. the case of a top speed 30 metres race, significant differences -either before or after warm-up or regarding its specificity- were not found.

**KEY WORDS:** warm up, strenght, specificity, speed

## INTRODUCCIÓN

Al intentar realizar un esfuerzo cuya intensidad sea superior a la que estamos acostumbrados normalmente es necesario preparar al organismo tanto física como psicológicamente.

Estas tareas reciben el nombre genérico de calentamiento o ejercicios calisténicos y la intención de la investigación es la de verter algunos datos acerca de la conveniencia o inconveniencia de realizar este tipo de tareas, dado que la literatura especializada en el tema arroja opiniones favorables y contrarias a este tipo de ejercitaciones.

El presente artículo tiene por objeto exponer las indagaciones realizadas respecto a la influencia que aparecen cuando se realizan una serie de ejercicios antes de una sesión de entrenamiento, actividad física, clase de educación física ..., en definitiva al conjunto de tareas que tienen el objetivo de adecuar al organismo y la psique para proporcionar un adecuado rendimiento motor posterior.

Respecto al tratamiento científico con la que ha sido tratada la cuestión, es de reseñar el trabajo realizado por Inger y Stromme (1979), en la que intentaban acercarse a conocer los efectos del calentamiento activo, pasivo o la ausencia de éste, sus conclusiones sostenían que el carácter de las actividades a incluir en el calentamiento dependen de la actividad a realizar y del individuo; es deseable conseguir un aumento de  $1$  ó  $2^{\circ}$  C; un ligero enrojecimiento de la piel es el mejor indicador de la correcta temperatura; no debe aparecer la fatiga en el período de calentamiento; los beneficios del calentamiento se pierden entre 5 y 45 minutos después.

En un trabajo posterior Robergs, y cols. (1990) investigan acerca de la necesidad y especificidad del calentamiento concluyendo que éste no sólo produce mejoras en el plano mecánico sino también psicológico. De Bruyn-

Prevost y Lefebvre (1980) estudiaron los efectos de diferentes calentamientos a distintas intensidades y duraciones para aplicarlos en sprints y ejercicios de fuerza y tras su investigación llegaron a concluir que la cantidad e intensidad de los ejercicios para este tipo de esfuerzos debe ser suave y lo suficientemente breve como para no producir fatiga. También en De Bruyn-Prevost (1980) se ofrece una aproximación acerca de las diferentes intensidades y duraciones del calentamiento y su influencia psicológica, aportando una curiosa conclusión pues en este caso sostienen que con sus resultados no se muestra un efecto positivo en los ejercicios a realizar tras el calentamiento.

Genovely y Stamford (1982) se ocuparon de los efectos que producían los calisténicos a intensidades por encima y por debajo del umbral anaeróbico, llegando a la conclusión, para la muestra y condiciones en las que habían investigado, que cuando se hacen a una intensidad inferior a la del umbral anaeróbico no se contribuye al alcance del máximo rendimiento, mientras que si se hace por encima del umbral se provoca un peor rendimiento. Estos autores argumentan fisiológicamente estos resultados suponiendo que ocurra una depleción de glucógeno en las fibras rápidas (FT) lo que a su vez contribuiría a una menor producción de lactato.

Robergs y cols. (1991) nos aportan su experiencia al arrojar algo de luz acerca de los efectos del calentamiento en la degradación de glucógeno y energía durante un ejercicio intenso en cicloergómetro, comparando dos muestras, una con y otra en ausencia de calentamiento, constatándose que en ambos grupos la degradación de glucógeno era similar, sin diferencias significativas, mientras que para las concentraciones de lactato sanguíneo y muscular eran menores para el grupo que había realizado calentamiento.

Houmard y cols. (1991) investigaron acerca de las respuestas que se conseguían con el calentamiento para actividades intensas, tal y como se hace en la experiencia que más adelante detallamos, con especial interés en el efecto psicológico. Sus resultados recomiendan que un calentamiento de media intensidad y prolongado respecto a la ausencia de éste y que la intensidad de los ejercicios no es un componente principal. Sin embargo, Wrisberg y Anshel (1993) promueven la necesidad de un calentamiento específico desde el estudio que realizaron para comprobar los efectos de éste en cuanto a la extensión de la rodilla.

Mandengue y cols. (1996) aportan resultados acerca de la necesidad de incluir ejercicios preliminares a una actividad, dado que ajustan mejor la termodinámica de quienes van a practicar los ejercicios en la medida que se produce un ligero aumento de la temperatura corporal que provoca una ligera pérdida de agua durante el trabajo físico realizable tras el calentamiento y por último, Kato Y. y cols. (2000) indagando acerca de las diferentes intensidades aplicables y la influencia que éstas tenían en el metabolismo, llegan a la conclusión con sus resultados que un calentamiento suave puede inhibir el incremento de la acidosis intracelular para ejercicios intensos.

## MATERIAL Y MÉTODO

El material que se ha empleado en la investigación consistió en un cronómetro marca casio modelo HS-1000 registrando hasta la milésima de segundo, una cinta métrica calibrada marca Cóndor de fibra de vidrio y un balón medicinal, marca SALTER, de 3 kgs. La superficie en la que se realizaron las pruebas era sintética, concretamente Taraflex<sup>®</sup>, plana y en una instalación cubierta.

La muestra estaba compuesta de 17 sujetos, estudiantes de educación física (maestro especialista) con una media de edad de 19 años ( $\pm 0.64$ ), de sexo masculino, de los cuales 9 pertenecían al grupo que se ejercitaba con movimientos pasivos asistidos (GARCÍA MANSO, J.M., NAVARRO VALDIVIESO, M. y RUIZ CABALLERO, J. A., 1996) tras la fase de activación, mientras que los 8 restantes lo hacían con movimientos pasivos libres (GARCÍA MANSO, J.M., NAVARRO VALDIVIESO, M. y RUIZ CABALLERO, J.A., 1996) y bajo los mismos condicionantes.

Para que los efectos de la ausencia del calentamiento fueran lo más notable posible, las diferentes tomas del test se realizaron a las 8 a.m. y durante el mes de diciembre, registrándose una temperatura media de 12<sup>o</sup> C ( $\pm 1.73$ )

Los participantes debían realizar tres pruebas sin hacer previamente ejercicios de calentamiento; realizar los calisténicos según el grupo al que se estuviera asignado, consistente en 10 minutos de carrera continua lenta y 7 minutos de ejercicios de movilidad articular, con los condicionantes de cada grupo y una vez cumplimentado el calentamiento se volvía a realizar las tres anteriores tareas, pero en esta ocasión bajo los efectos de un calentamiento.

Las pruebas consistieron en realizar esfuerzos enmarcados en el entorno de la fuerza explosiva y velocidad. Concretamente eran lanzamiento del balón medicinal, el salto horizontal a pies juntos, con el mismo protocolo del test de la batería EUROFIT, y una carrera de 30 metros, consistente en cubrir dicha distancia lo más rápido posible. Para eliminar la capacidad de reacción del ejecutante, el cronómetro se ponía en marcha cuando el corredor elevaba del suelo su pie iniciándose así la carrera. El cronómetro se detenía cuando la línea de hombros del corredor traspasaba la llegada. Entre cada una de las actuaciones se otorgaba una recuperación de 3 minutos

El test se repitió en 6 ocasiones en idénticas condiciones y con una semana de separación entre cada una de las muestras, al objeto que no hubiera beneficios de aprendizaje ni supercompensación entre cada una de las sesiones.

## RESULTADOS

Seguidamente se presentan en tablas los resultados obtenidos por los participantes en la investigación, apareciendo los datos según los dos grupos en que fueron integrados los participantes.

Para el análisis de los datos se ha utilizado el paquete estadístico DATA DESK<sup>®</sup>, teniéndose en cuenta la mejor marca registrada en cada uno de los ensayos de cada una de las jornadas, después se ha calculado la media y la desviación standard de las 6 tomas de la que ha constado el apartado indagatorio. Para la estadística de contraste se ha empleado la t-Student para muestras pareadas cuando se ha tratado de constatar las diferencias antes y después de los ejercicios de calentamiento, mientras que cuando se comprobaron las diferencias entre los dos grupos, antes y tras los calisténicos, se utilizó t-Student para muestras individuales. En ambos casos se ha tomado como diferencia significativa  $p=0.05$ .

Seguidamente se exponen los resultados y comparaciones en tablas.

<b>VARIABLES</b>	<b>Nº CASOS</b>	<b>Media y Ds. Std.</b>
Lanz. Balón	9	724,778 ( $\pm 242,341$ )
Salto horiz.	9	197,778 ( $\pm 29,9824$ )
Carrera 30 mts	9	4,73889 ( $\pm 0,49242$ )
<b>CALENTAMIENTO</b>		
Lanz. Balón	9	752,889 ( $\pm 267,789$ )
Salto horiz.	9	203,556 ( $\pm 34,1362$ )
Carrera 30 mts	9	4,58667 ( $\pm 0,60848$ )

**Tabla I.** Estadísticos descriptivos grupo de movilidad activa.

<b>VARIABLES</b>	<b>p&lt;0.05</b>
Lanz. Balón	$p = 0,0324$
Salto horiz.	$p = 0,0130$
Carrera 30 mts	$p = 0,2423$

**Tabla II.** Estadísticos de contraste grupo de movilidad activa.

<b>VARIABLES</b>	<b>Nº CASOS</b>	<b>Media</b>	<b>Desv. Típica</b>
Lanz. Balón	8	768,750	194,266
Salto horiz.	8	198,250	29,7837
Carrera 30 mts	8	4,58625	0,423993
<b>CALENTAMIENTO</b>			
Lanz. Balón	8	786,500	205,784
Salto horiz.	8	204,750	31,8916
Carrera 30 mts	8	4,55875	0,443056

**Tabla III.** Estadísticos descriptivos grupo de movilidad pasiva.

<b>Variables</b>	<b>p&lt;0.05</b>
Lanz. Balón	p = 0,0772
Salto horiz.	p = 0,0405
Carrera 30 mts	p = 0,4349

**Tabla IV.** Estadísticos de contraste grupo de movilidad pasiva.

<b>Variables</b>	<b>Nº Casos</b>	<b>p&lt;0.05</b>
Lanz. Balón	17	0,6843
Salto horiz.	17	0,9745
Carrera 30 mts	17	0,5028
<b>CALENTAMIENTO</b>		
Lanz. Balón	17	0,7745
Salto horiz.	17	0,9416
Carrera 30 mts	17	0,9147

**Tabla V.** Estadísticos de contraste entre los dos grupos de estudio

## DISCUSIÓN

Con los datos y resultados obtenidos tras el periodo experimental, se han extraído algunos elementos que permiten tomar alguna postura en cuanto a las condiciones humanas y de investigación con las que se ha trabajado.

En primer lugar, se han encontrado diferencias, estadísticamente significativas, en cuanto a las pruebas de lanzamiento de balón y salto horizontal en el grupo de movilidad activa, mientras estas diferencias para el grupo de movilidad pasiva únicamente aparece en la prueba de salto horizontal a pies juntos. Es interesante constatar como, para ninguno de los dos grupos investigados, aparecen diferencias significativas, con las acotaciones estadísticas señaladas con anterioridad, en la carrera de 30 mts, en la cual por la cantidad de grupos musculares y por la intensidad en la que estos se ejercitan, un calentamiento supuestamente hubiera beneficiado el rendimiento en dicha prueba.

Es reseñable el hecho que, a pesar de las adversas circunstancias en las que las pruebas se realizaron, tan solo un sujeto sintió molestias musculares que tampoco le impidieron continuar con las tareas diseñadas, produciéndose ésta tras la carrera de 30 mts.

Al cotejar los datos obtenidos por ambos grupos (Tabla V) puede corroborarse que el nivel de todos los participantes era similar pues, ni antes ni tras el calentamiento, se encontraron diferencias estadísticamente significativas en cuanto a los resultados alcanzados. También puede mostrar que ningún tipo de calentamiento es más eficaz que otro.

## CONCLUSIONES

Tras todo lo expuesto puede llegarse a las siguientes conclusiones, para este tipo de pruebas y un calentamiento bajo el protocolo descrito:

- 1.- El calentamiento afecta de forma positiva a las tareas en las que interviene la fuerza explosiva de las extremidades inferiores, tal y como es el caso del salto horizontal, con independencia del tipo de movilidad articular empleada tras la fase de carrera continua lenta para aumentar la temperatura corporal.
- 2.- Una fase activación cardiorrespiratoria como la empleada, seguida de movimientos activos libres produce un mayor beneficio, al recabar el empleo de la fuerza explosiva de las extremidades superiores, en lugar de movimientos pasivos asistidos.
- 3.- Para la prueba de velocidad el calentamiento no afecta ni positiva ni negativamente, bien sea empleando ejercicios activos libres o pasivos asistidos, tras la fase de activación orgánica.

## BIBLIOGRAFÍA

- De Bruyn-Prevost, P., & Lefebvre, F.** (1980). *The effects of various warming up intensities and durations during a short maximal anaerobic exercise.* European Journal of Applied Physiology, 43, 101-107.
- De Bruyn-Prevost P .** (1980): *The effects of various warming up intensities and durations upon some physiological variables during an exercise corresponding to the WC170.* En Eur J Appl Physiol 1980;43(2):93-100
- Genovely H, Stamford BA** (1982): *Effects of prolonged warm-up exercise above and below anaerobic threshold on maximal performance.*Eur J Appl Physiol Occup Physiol;48(3):323-30
- García Manso J.M., Navarro Valdivieso, M. y Ruiz Caballero, J.A.,** (1996): *Bases teóricas del entrenamiento deportivo. Principios y aplicaciones.* Madrid. Gymnos.
- Houmard JA, Johns RA, Smith LL, Wells JM, Kobe RW, McGoogan SA** (1991):*The effect of warm-up on responses to intense exercise.* Int J Sports Med. Oct;12(5):480-3
- Ingjer, F., & Stromme, S. B.** (1979). Effects of active, passive, or no warm-up on the physiological response to heavy exercise. *European Journal of Applied Physiology, 40, 273-282.*
- Kato Y, Ikata T, Takai H, Takata S, Sairyō K, Iwanaga K.** (2000): *Effects of specific warm-up at various intensities on energy metabolism during subsequent exercise.* En J Sports Med Phys Fitness Jun;40(2):126-30

- Mandengue SH, Atchou G, Etoundi-Ngoa SL, Tsala-Mbala P (1996):** *Effects of preliminary muscular exercise on body temperature, water loss and physical performance.* Santé. Nov-Dec;6(6):393-6
- Robergs, R. A., Costill, D. A., Fink, W. J., Williams, C., Pascoe, D. D., Chwalbinska-Moneta, J., & Davis, J. A. (1990).** *Effects of warm-up on blood gases, lactate and acid-base status during sprint swimming.* International Journal of Sports Medicine, 11, 273-278.
- Robergs RA, Pascoe DD, Costill DL, Fink WJ, Chwalbinska-Moneta J, Davis JA, Hickner R (1991):** *Effects of warm-up on muscle glycogenolysis during intense exercise.* Med Sci Sports Exerc. Jan;23(1):37-43
- Wrisberg, C. A., & Anshel, M. A. (1993).** *A field test of the activity-set hypothesis for warm-up decrement in an open skill.* Research Quarterly for Exercise and Sport, 64, 39-45.