



**ISSN: 1561-3194**

***Rev. Ciencias Médicas. jul-dic. 1997; 1(2):19-25***

**ARTÍCULO ORIGINAL**

## **Efectos del entrenamiento físico sobre la concentración de fibrinógeno y la cantidad de plaquetas**

### **Physical training effects on fibrinogen concentration and quantity of platelets**

**Rosa Elena Llera Armenteros<sup>1</sup>, Lucia Linares Hernandez<sup>2</sup>, Juan Félix Albert Díaz<sup>3</sup>, Milena Rodríguez Álvarez<sup>4</sup>.**

<sup>1</sup>Especialista de Primer Grado en Fisiología Normal y Patológica. Instructor. Facultad de Ciencias Médicas de Pinar del Río.

<sup>2</sup>Especialista de Primer Grado en Fisiología Normal y Patológica. Asistente. Facultad de Ciencias Médicas de Pinar del Río.

<sup>3</sup>Especialista de Primer Grado en Anatomía Humana. Asistente. Facultad de Ciencias Médicas de Pinar del Río.

<sup>4</sup>Residente de Primer Año en Inmunológica.

---

## RESUMEN

Se estudió una muestra de 15 adolescentes pertenecientes a un equipo de football, categoría 11-12 años, de la EIDE "Ormani Arenado" de Pinar del Río en el año 1992, con el fin de determinar los efectos del entrenamiento físico sobre la concentración de fibrinógeno y la cantidad de plaquetas. A todos se les determinó estas dos variables al inicio de la preparación general (control 1) y al final de la preparación especial (control 2). En el análisis estadístico de los datos se utilizó la prueba de comparación de medias entre dos grupos y para observaciones pareadas con un nivel de significación de  $\alpha = 0.05$ . Se encontró una disminución de la concentración de fibrinógeno y de la cantidad de plaquetas al término de la preparación especial; lo que sugiere que este tipo de ejercicio puede ser utilizado en la prevención de fenómenos tromboembólicos.

**DeCS:** EJERCICIO FISICO, FIBRINOGENO, PLAQUETAS.

---

## ABSTRACT

In 1992, a sample of 15 adolescents belonging to a football team, 11 -12 age group was studied. The sample belonged to Ormani Arenado sports school, Pinar del Rio. The final aim was the determination of physical training effects on fibrinogen concentration and quantity of platelets. Both variables were determined for everyone at the beginning of general preparation (control 1) and following the final preparation (control 2). In data statistical analysis, a mean comparison test between two groups and for paired observations with significance level of  $\alpha=0.05$  was used. A decrease in fibrinogen concentration and quantity of platelets was found at the end of the special preparation; it suggests this exercise could be useful in thromboembolic phenomena prevention.

**DeCS:** PHYSICAL EXERCISE, FIBRINOGEN, PLATELETS.

---

## INTRODUCCIÓN

Durante las últimas décadas ha surgido un gran interés por la utilización del ejercicio físico como instrumento importante en el mantenimiento de la salud,<sup>1</sup> dado sus efectos favorables sobre los diferentes órganos y sistemas. Diferentes investigadores<sup>2,3</sup> coinciden en los efectos agudos y a largo plazo que el ejercicio físico provoca sobre los sistemas cardiorespiratorios entre otros, por tal razón la actividad física constituye uno de los pilares en el tratamiento de múltiples patologías cardiorrespiratorias.<sup>4,5</sup>

La tendencia del hombre moderno hacia la salud, o sea, la aplicación de ejercicios para conservar y fortalecer la misma, disminuyendo a su vez los riesgos de enfermedades cerebrovasculares tromboembólicas,<sup>6</sup> ha llevado al empleo del

ejercicio físico bien programado y planificado como un indicador (evaluador) de salud, lo que tradicionalmente se ha utilizado en el estudio de múltiples variables, así como ha servido para mostrar los efectos de ciertos modelos experimentales.<sup>7</sup>

Se ha demostrado que el carácter sistémico del ejercicio físico sobre el organismo se acompaña a su vez de modificaciones hematológicas, al respecto Wang,<sup>5</sup> encontró que el ejercicio físico fuerte y a corto plazo en individuos saludables y en pacientes con angina estable, aumenta la adhesividad de las plaquetas, señalando Prisco<sup>8</sup> que este tipo de ejercicio incrementa la cantidad y actividad plaquetaria, activando la coagulación, lo cual conduce a una ligera pero significativa generación de trombina. Si bien son conocidos los efectos negativos del ejercicio físico agudo sobre estas variables hematológicas, al aumentar el riesgo de fenómenos tromboembólicos, tan bien se señala<sup>9</sup> que el ejercicio físico moderado y a largo plazo posee un efecto contrario sobre las mismas, por lo que protege de las enfermedades cardiovasculares, al disminuir los factores de riesgo, entre otros, por su efecto supresor; disminuyendo la adhesividad y agregabilidad plaquetaria. Dada la importancia de este tipo de ejercicio en la prevención de las enfermedades tromboembólicas y la poca frecuencia de estudios en este sentido, se realizó el presente trabajo con el objetivo de determinar los efectos de un régimen de ejercicio físico en deportistas, sobre la concentración de fibrinógeno y la cantidad de plaquetas.

## **MATERIAL Y MÉTODO**

Se estudió un total de 15 adolescentes deportistas, pertenecientes a un equipo de football, categoría 11-12 años de la EIDE "Ormani Arenado" de Pinar del Río en el año 1992, todos los cuales eran sanos y fueron escogidos aleatoriamente. Se les realizó extracción de sangre por punción venosa, al inicio de la preparación general (control 1) y al término de la preparación especial (control 2). En ambos controles las extracciones se realizaron cada 6 horas (10 am, 4 pm, 10 pm, 4 am) en un intervalo de 24 horas, en cada extracción se determinó la concentración de fibrinógeno y la cantidad de plaquetas, las que se expresaron en las unidades internacionales actuales.

### **Análisis estadístico**

Se compararon los resultados obtenidos en cada hora en que se realizaron las extracciones de sangre entre ambos controles y el valor promedio diario; para lo cual se utilizó la prueba de comparación de medias entre dos grupos de observaciones pareadas, con un nivel de significación de  $\alpha = 0.05$ . Los datos fueron procesados utilizando el paquete estadístico del sistema computarizado NCSS.

## **RESULTADOS**

La concentración de fibrinógeno en las determinaciones que se realizaron al término de la preparación especial (control 2) fue inferior a la alcanzada al inicio de la preparación general (control 1), con diferencias muy significativas a favor de este grupo. Resultados que coinciden con los alcanzados por el valor promedio diario de fibrinógeno, que tuvo un comportamiento similar. (Tabla 1)

**Tabla 1.** Concentración de fibrinógeno (gramos/litro) antes y después del entrenamiento físico.

Control	Media (10 am)	Media (4 pm)	Media (10 pm)	Media (4 am)	Media Diaria
1	3,32	3,12	2,90	2,42	2,94
2	1,03	1,02	1,14	1,13	1,05

(\*)  $p < 0.01$ . Control 1 = Inicio de la preparación general.

Control 2 = Término de la preparación especial.

La cantidad de plaquetas disminuyó al término de la preparación especial (control 2) incluyendo los valores tomados cada 6 horas y el promedio diario, con diferencias estadísticamente significativas a favor de los valores alcanzados al inicio de la preparación general. (Tabla 2)

**Tabla 2.** Cantidad de plaquetas (por 10 a la 9 / litro) antes y después del entrenamiento físico.

Control	Media (10 am)	Media (4 pm)	Media (10 pm)	Media (4 am)	Media Diaria
1	274,3	244,3	236,0	230,0	246,7
2	222,3	213,7	205,3	200,9	210,5

(\*)  $p < 0.01$ . Control 1 = Inicio de la preparación general.

Control 2 = Término de la preparación especial.

## DISCUSIÓN

La disminución de la concentración de fibrinógeno y cantidad de plaquetas al término de la preparación especial en deportistas, justifica la utilización del ejercicio físico como terapéutica en la prevención de fenómenos tromboembólicos y ateroscleróticos, al disminuir la tendencia a la coagulación y evitar la formación de placas de ateroma,<sup>8,9</sup> esto coincide con los resultados alcanzados por Grendale<sup>10</sup> al encontrar que los bajos niveles de fibrinógeno estaban asociados con una alta intensidad de ejercicios físicos en horas libres y con Wang<sup>5</sup> al encontrar que la adhesividad y la agregabilidad plaquetaria disminuye después del ejercicio físico en sujetos entrenados y que su vez estos efectos son eliminados por el desacondicionamiento del mismo, señalando también<sup>9</sup> que el ejercicio físico fuerte y a corto plazo, en individuos saludables y en pacientes con angina estable, aumenta la adhesividad y agregabilidad de las plaquetas, sucediendo todo lo contrario con el ejercicio moderado y a largo plazo en ambos casos, por lo que plantea que el ejercicio físico agudo puede incrementar el riesgo de paro cardíaco, sin embargo, el ejercicio físico moderado y a largo plazo protege de las enfermedades cardiovasculares y que a su vez los efectos del ejercicio físico agudo tienden a ser más pronunciados en los individuos sedentarios que en los activos, al respecto

Prisco<sup>8</sup> plantea que este tipo de ejercicio incrementa la cantidad y actividad plaquetaria, activando la coagulación, lo cual conduce a una ligera pero significativa generación de trombina y activación de la fibrinólisis, cambios que son poco duraderos, hallando Sanguini<sup>11</sup> que 4 semanas después del término del ejercicio todos los parámetros sanguíneos monitoreados retornaron al rango basal y además proporcionando evidencias de una condición de hipercoagulabilidad demostrada por un incremento importante del fibrinógeno en el ejercicio agudo, todo lo cual corrobora la hipótesis de que el ejercicio físico moderado y a largo plazo, o sea crónico es muy beneficioso en la prevención de fenómenos tromboembólicos y ateroscleróticos, concluyendo Meade<sup>12</sup> que para reducir el riesgo de enfermedades isquémicas del corazón se debe llevar un régimen de ejercicio mantenido ya que este tipo de ejercicio disminuye el nivel de fibrinógeno plasmático en una cantidad que pudiera reducir el riesgo de enfermedad isquémica cardíaca en 7 a 8% según estimados conservadores, junto a un efecto adicional debido a los efectos favorables sobre la presión sanguínea y los niveles de lípidos, pero también destaca que los individuos que no están acostumbrados al ejercicio físico deben someterse al mismo gradualmente, al menos en los estados iniciales del programa de ejercicios, hasta obtener la adaptación fisiológica al mismo.

Todo lo cual coincide con los resultados obtenidos en el presente trabajo, al encontrar que un régimen de ejercicio bien programado, planificado y sistemático puede disminuir el riesgo de enfermedades tromboembólicas al disminuir los niveles de las variables que fueron estudiadas, por lo que puede ser utilizado en la prevención de estas enfermedades.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ponchia A, Noventa D, Bertaglia M, Carretta R, Zaccaria M, Miraglia G, et al. Cardiovascular neural regulation during and after prolonged high altitude exposure. *Eur Heart J* 1994; 15 (11):1463-9.
2. Steffenson R, Grande P, Nadsen J K, Rasmussen S, haunso S. Short -term effects of captocril on exercise tolerance in patient with chronic stable angina pectoris and normal left ventricular functisn. *Cardiology* 1995;86(6):445 -5 .
3. Leyt D, Hoffmann u, Baum K, Essfeld D. Time course of cardiac output and oxygen uptake following stepwise increases in excercise intensity. *Int J Sport Med* 1995;16(6):367-73.
4. Rodríguez de Roa E, Antepara N, Melp L, Mendible A, Cabrera T, Castro P, et al. Programa de atención multidisciplinaria en factores de riesgo cardiovascular en niños y adolescentes, *Av Cardiol* 1993;13(1):10 -6.
5. Wang J S, Jen C J, Chen H I. Effects of excercise trining and decotitioning on platelet function in men. *Arterioscler Throb Vasc Biol* 1995;15(10);1668 -74.
6. López L, Hernández J, Araya C, Romanini B. Prevalencia de factores de riesgo cardiovasculares en una población seleccionada de Melipilla. *Bol Hosp San Juan de Dios* 1993; 40 (1): 52-4.

7. Michelet F, Gueguen R, Leroy P, Wellman N, Nicolas A, Siest G. Blood and plasma glutathione measured in healthy subjects by HPLC, relation to sex, aging, biological variables and life habits. *Clin Chem* 1995; 41(10):1509-7.
8. Prisco D, Francalanci I, Filippini M, Hagi MI. Physical exercise and hemostasis. *Int J Clin Lab Res* 1994;24 (3):125-31.
9. Wang JS, Jen CJ, Kung HC, Lin LJ, Hsive TR, Chen HI. Different effects of strenuous exercise and moderate exercise on platelet function in men. *Circulation* 1994;90 (6):2877-85.
10. Grendale GA, Bodin-Dun L, Ingles S, Haile R, Berrett-Comnor E. Leisure, Home and occupational physical activity and cardiovascular risk factors in postmenopausal women. *Arch Int Med* 1996; 156 (4):418-24.
11. Sanguigni V, Gall M, De Cristofaro R, Ruffini M P, Levi C, Sciarra L, Novo S, et al. Effects of physical activity on lipids and coagulation. *Cardiologia* 1994; 36 (6):425-31.
12. Meade T W. Exercise and haemostatic function. *J Cardiovasc Risk* 1995; 2 (4): 323-9.

Recibido: 10 de diciembre 1996.

Aprobado: 12 junio 1997.

Dr. Rosa Elena LLera Armenteros. Facultad de Ciencias Médicas, Km 89 Carretera Central, Pinar del Río, CP 20200. Cuba.