

ESTUDIO DE LAS PLAQUETAS - HEMOSTASIA SOMETIDAS AL EJERCICIO MUSCULAR EN LA ALTURA (3.600 m.)

J. Ergueta C. — A. Rodríguez Z.

Instituto Boliviano de Biología de Altura U.M.S.A.— Casilla N° 641 — La Paz, Bolivia

Observaciones preliminares nos mostraron variaciones numéricas en las plaquetas cuando los sujetos en estudio eran sometidos a un ejercicio con este antecedente, nos propusimos estudiar las posibles variaciones numéricas que pudiesen existir en los glóbulos rojos, glóbulos blancos, hematocrito y además medir el pH sanguíneo.

a — Estudio de las plaquetas, volumen globular, pH

Hemos estudiado 20 sujetos, buscando las variaciones del número de las plaquetas, agregación plaquetaria, glóbulos rojos, glóbulos blancos, volumen globular y pH.

Se les sometió a una prueba de esfuerzo de 45 minutos en bicicleta ergométrica a 3.5 Kp: 180 watts.

Verificamos los parámetros a los tiempos de 0,15, 30 y 45 minutos (Figs. 1 y 2).

ESTUDIO DE PLAQUETAS-G.BLANCOS-VOLUMEN GLOBULAR PH DURANTE EL ESFUERZO MUSCULAR A 3.600 m.

## Nº EXAMENES	0 ^l *	15 ^l ^o	30 ^l	45 ^l
20 ^{***} Pl _g	492.450 ± 109,369	284.300 ± 73322	277.650 ± 58.338	308.421 ± 66281
20 GB	8210 ± 1367	8540 ± 1294	8530 ± 1620	8621 ± 1533
20 V _g .	48 ± 4	48 ± 4	48 ± 4	47 ± 3
20 P ^H	7.33 ± 0,062	7.30 ± 0,066	7.32 ± 0,065	7.36 ± 0,065

* TIEMPO EN MINUTOS
0^l - ANTES DE EJERCICIO
15^l - EJERCICIO
30^l - " "

*** PLAQUETAS EN MM³
GLOBULOS BLANCOS EN MM³
VOLUMEN GLOBULAR EN %
PH EN SANGRE VENOSA

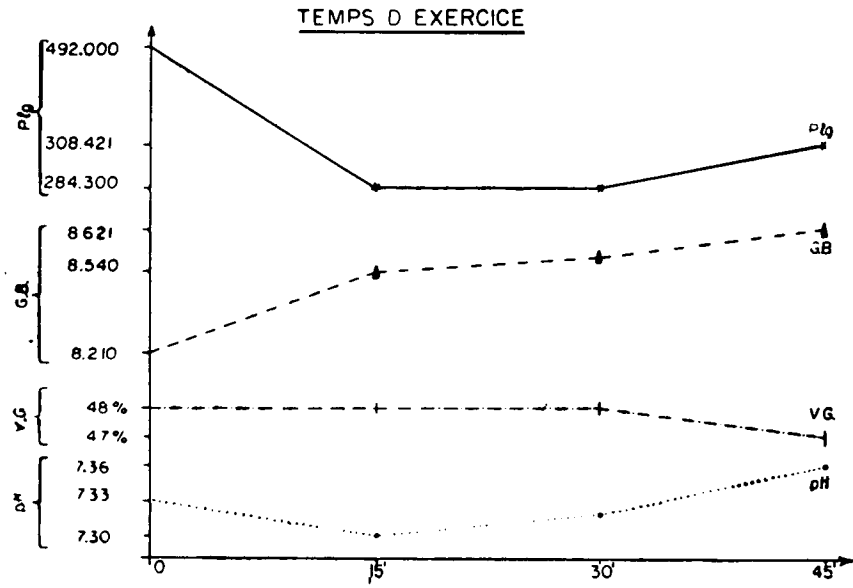


Figura N° 1.-

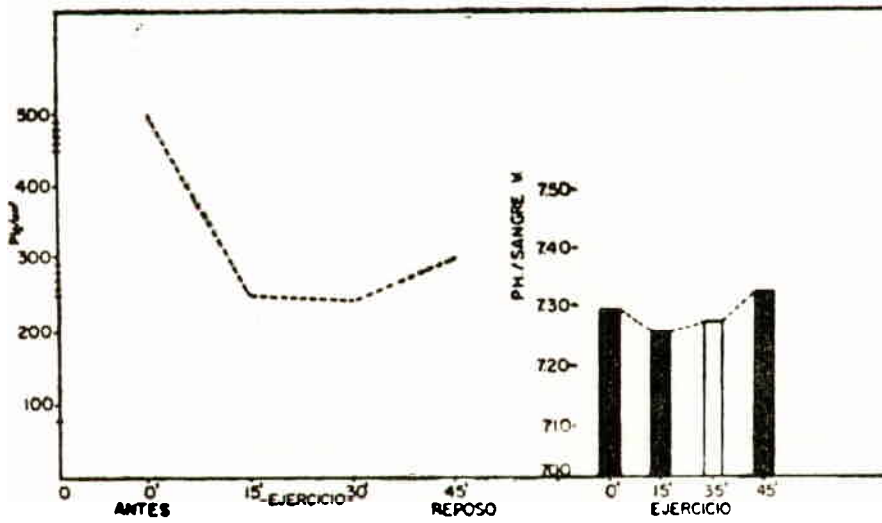


Figura N° 2.-

En los resultados observamos una disminución significativa del número de las plaquetas, en relación directa con el tiempo que duró el ejercicio y ninguna alteración en el fenómeno de la agregación plaquetaria, los glóbulos rojos y blancos no dieron ninguna variación, el pH sanguíneo mostró discreta disminución:

b — Estudio de la coagulación

Habiendo constatado el descenso del número de plaquetas durante el ejercicio, consideramos necesario realizar algunas pruebas relacionadas con la coagulación, efectuando las siguientes pruebas:

Test de Quick

Test de Cefalina — Kaolin

Test de Trombina.

Las muestras fueron obtenidas en la misma forma y tiempo que para la numeración plaquetaria, en 20 sujetos nativos de la altura (Aymarás).

ESTUDIO DE LA COAGULACION DURANTE EL ESFUERZO MUSCULAR A 3600 m.

Nº	EXAMENES	0'	15'	30'	45'
20	TQ. *	12"15 ± 1"5	12" ± 1"2	11"8 ± 1"	12"6 ± 1"5
20	T.C.K. **	46" ± 7"5	41" ± 8	43" ± 8"	47"5 ± 8"
20	T.T.D. ***	19" ± 3"	21" ± 3"	19" ± 3"	20"5 ± 3"

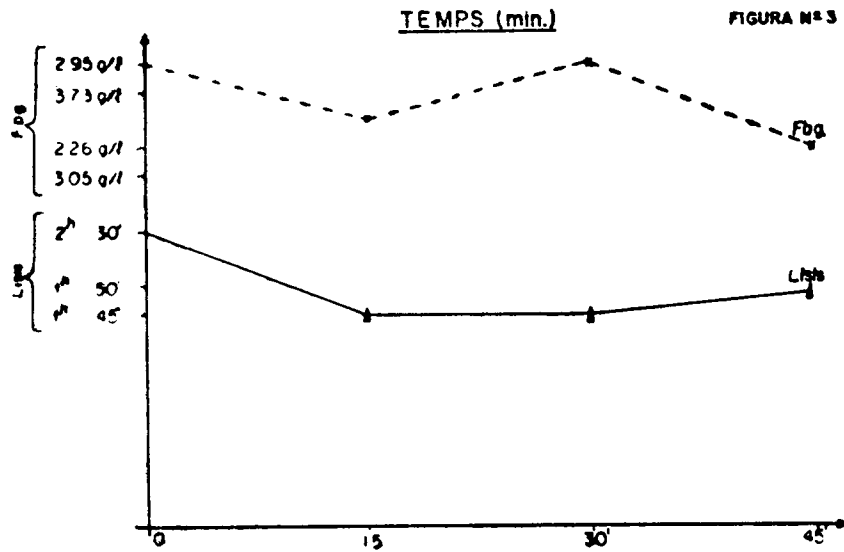
*TEST DE QUICK EN SEGUNDOS
 **TEST DE CEFALINA KAOLIN EN SEG
 ***TEST DE TROMBINA DILUIDA EN SEG.

En los resultados no se observó ninguna alteración significativa.

c.— Estudio del fibrinógeno y lisis de Euglobulinas

Macfarlane, en 1948, (2, 4, 5) observó las modificaciones de la lisis, el fibrinógeno disminuye muy ligeramente después de un ejercicio muscular. (Fig. 3).

Esta observación nos hizo pensar, que la causa de las hemorragias en los sujetos que viven en la altura es la aceleración de la fibrinolisis en un coágulo menos retractil que en el sujeto normal, por lo que estudiamos el fibrinógeno en relación a la lisis de euglobulinas en el ejercicio muscular.



ESTUDIO DEL FIBRINOGENO-LISIS (DE EUGLOBULIA) DURANTE EL ESFUERZO MUSCULAR A 3600 m.

Nº	EXAMENES	*** 0'	15'	30'	45' ***
20	Fbg	395 ± 1	326 ± 054	373 ± 0,94	305 ± 047
20	LISIS **	2'30 ± 150'	1'45 ± 30'	1'45 ± 30'	1'50 ± 30'

* FIBRINOGENO EN g/l

** LISIS DE EUGLOBULINAS EN HORAS

*** TIEMPO O ANTES DEL EJERCICIO

15' EJERCICIO

30 " "

45 REPOSO DESPUES EJERCICIO

En 20 sujetos nativos de la altura, estudiamos ambos parámetros (3.5 Kp), tomando muestras de sangre a tiempos 0,15, 30 y 45 minutos.

Nosotros observamos una aceleración de la lisis de euglobulinas en relación al fibrinógeno que disminuye ligeramente.

d — **Estudio del efecto de la Adrenalina sobre las plaquetas**

Estudio del efecto adrenalina durante el ejercicio muscular de las plaquetas, y glóbulos blancos, volumen globular.

Se ha observado una disminución significativa del número de las plaquetas como en la prueba del ejercicio.

Prosiguiendo el estudio sobre la desaparición de las plaquetas continuamos con el estudio en 30 sujetos nativos de la altura en las cuales determinamos los mismos parámetros.

Se los sometió al ejercicio muscular a 3.5 Kp, durante 30 minutos.

Se efectuó el conteo de plaquetas a tiempo: 0 y 15, al minuto 15 se le inyectó una solución de Adrenalina al 1% vía sub-cutánea a dosis de 0,25 cc y 0.30 cc, y a los 30' nuevamente se tomó una muestra de sangre y se realizó el conteo de plaquetas:

- a tiempo 0' obtuvimos un valor medio de 360.000 x mm³.
- a tiempo 15' obtuvimos un valor medio de 272.000 x mm³.
- a tiempo 30' obtuvimos un valor medio de 333.000 x mm³.

Resultados que nos demuestra la acción de adrenalina.

CONCLUSION

En los resultados obtenidos durante el ejercicio muscular, la disminución del número de plaquetas oscila entre 30% y 50%, motivo que nos indujo a utilizar substancias acidificantes (Cl NH₄), con la que encontramos igual disminución del número de plaquetas de 30% a 52% y pensamos que el bazo sería el secuestrador de plaquetas.

ESTUDIO DEL EFECTO DEL CLORURO DE AMONIO SOBRE LA MODIFICACION PLAQUETARIA GB,* Vg*** PH.

Nº SUJETOS EXAMENES	0'	30'	60'	90'	120'
5 * Plq	338 400 ± 44 657	251 000 ± 72 805	230 400 ± 90 792	190.500 ± 13 435	238.000 ± 98247
5 ** G.B.	8420 ± 1221	8075 ± 1062	8320 ± 831	8225 ± 939	7550 ± 1170
5 ** Vg	50 ± 3	50 ± 3	50 ± 3	50 ± 3	50 ± 3
5 PH.	735 ± 0027	734 ± 015	732 ± 0017	732 ± 0006	727 ± 0.053

* PLAQUETAS X MM³
 ** GLOBULOS BLANCOS X MM³
 *** VOLUMEN GLOBULAR %

Para demostrar este fenómeno estudiamos con el mismo ejercicio a personas esplenectomizadas, en las que no encontramos ninguna alteración plaquetaria. Completando, decidimos utilizar ADRENALINA por su acción esplenocnstrictora.

Observamos que las plaquetas en estas condiciones se mantenían en sus niveles normales antes y durante toda la experiencia.

Por lo que creemos que el bazo sería el órgano secuestrador de las plaquetas durante el ejercicio muscular en los nativos de la altura (3600 m.s; N.M.).