



# REVISTA MEDICA

ORGANO OFICIAL DEL COLEGIO MEDICO DE LA PAZ

- *Modificaciones del fibrinógeno en la trombosis en la altura*
- *Patología vaso encefálica: revisión retrospectiva de 119 pacientes internados*
- *Complicaciones tromboembólicas en cirugía ortopédica de alto riesgo*
- *Etiología, tratamiento y conducta epidemiológica en pacientes con uretritis*
- *Bajo peso de nacimiento: Factores de riesgo*
- *Cirugía puente venoso aorto-coronario*
- *Agenesia de vesícula biliar*
- *Acalasia en la edad pediátrica*
- *Hipo o singultus*
- *Pautas para el manejo y tratamiento del infarto agudo de miocardio y sus complicaciones*
- *Análisis de la formación en especialidades médicas*
- *Sección Cultural*

**Volumen 3 / N°2**  
**Abril a Junio 1996**

# Modificaciones del fibrinógeno en la trombosis en la altura

\* Rodríguez Zeballos Armando  
 \*\* Quiroga Medrano Angel  
 \*\*\* Rodríguez Revilla Herbert

Institución donde se desarrolló el trabajo  
 INSTITUTO BOLIVIANO DE BIOLOGIA DE ALTURA (I.B.B.A.)

**RESUMEN:** Los estudios de rutina sobre la hemostasia no son los más indicados para anunciar en una fase precoz el establecimiento de una trombosis.

Las anomalías en el mecanismo de la coagulación, de la fibrinólisis o de las plaquetas, están lejos de ser parámetros específicos directos que anuncie un riesgo de Trombosis en un paciente determinado.

En los resultados del Fibrinógeno y la Fibrinólisis, realizados en nuestro medio se ha considerado a la hipoxia, como componente importante inductor de la Eritrocitosis en ciertas situaciones patológicas y que este factor agravaría el desarrollo de la trombosis en el nativo de la altura, pero estudios anteriores sobre este tema con relación a la función plaquetaria (Caen, J., Drouet, L., Ergueta, J., Rodríguez A. 1972-1977) demostraron no ser evidentes.

Realizamos un estudio protocolizado reciente, en 50 individuos nativos de la altura, cuyas edades fluctúan entre los 18 y 20 años de edad, en ellos se provocó una hipoxia local (venostasia) durante 10 minutos, con la finalidad de determinar los siguientes parámetros: Fibrinógeno, Fibrinólisis, Hematocrito y Grupos Sanguíneos, este último dato sirvió para relacionar la frecuencia de trombosis y eritrocitosis con los factores genéticos.

Los resultados encontrados para el fibrinógeno en ambos sexos y grupos étnicos fué de 2.28 a 2.62 g/l, con lo que se vió aumentado el valor de esta proteína en los del grupo "O".

La fibrinólisis en ambos sexos nos demostró una aceleración en tiempo de 2 horas 15 minutos con relación a los de la costa que es >= 3 horas.

En el Hematocrito y la Hemoglobina encontramos que las mujeres del grupo sanguíneo "B" muestran una variación significativa en relación a los otros grupos sanguíneos.

Los varones del grupo sanguíneo "A" y "O" mostraron también variaciones importantes.

**PALABRAS CLAVES:** Trombosis, Venostasia, Fibrinógeno, Fibrinólisis, Grupos Sanguíneos.

## INTRODUCCION

La vida en la altura (3.600 m.s.n.m.) ha sido objeto de diversos trabajos para comprender la ausencia de alteraciones en re-

lación a los nativos de la costa. Entre los cuales tenemos CAEN y COL 1972 (1-3) sobre: El Estudio Fisiológico de las Plaquetas y la Baja Incidencia de Trombosis; J. ERGUETA y A. RODRIGUEZ 1976 (4) sobre: la Eritrocitosis, Plaquetas y Coagulación; L. DROUET y A. RODRIGUEZ

1977 (3) sobre: la Hipoxia en la Altura que producía una aceleración en la lisis y otros factores de coagulación (5-7).

Estos estudios demuestran una baja incidencia de accidentes vasculares (A.V.) entre los nativos de la altura y los nativos procedentes de las tierras bajas

\* BTC. Investigador Hematología IBBA

\*\* Jefe Médico de Hematología - Instituto de Torax

\*\*\*Médico - Secretaría Nacional de Salud

que se aclimataron al medio (6-7) Existen diversos factores que rigen la vida del individuo en la altura, entre los cuales tenemos:

- Genéticos (Nacimientos y adaptación inmediata)
- Ecológicos (Strees, Contaminación ambiental)
- Nutricionales (Tipo de alimentación en relación al medio)

El cambio o la migración, pueden modificar los hábitos alimenticios de los individuos, de hidratos de carbono de origen vegetal por los de origen animal, influyendo así en la aparición de un mayor número de casos de accidentes vasculares, debido al aumento de colesterol, glucosa y triglicéridos.

## OBJETIVOS

Mediante este estudio, nos propusimos a determinar los diversos factores biológicos implicados en la baja incidencia de las trombosis, venosas o arteriales y, ver cual es el papel del fenómeno adaptativo a la hipoxia crónica por parte del individuo en nuestra población.

Pensamos, además, que la eritrocitosis puede inducir al aumento de fibrinógeno y, que a su vez la fibrinólisis podría encontrarse en una proporción diferente con relación a los habitantes de la costa ya que a 3.600 m.s.n.m. en la que vivimos podrían desarrollarse ciertos factores de protección vascular.

## MATERIAL Y METODOS

El trabajo se realizó en 50 personas de ambos sexos, originarias de la ciudad de La Paz, (3.600 m.s.n.m.) a las cuales se les extrajo un volumen de 5 ml. de sangre, la misma que se vertió en tubos con anticoagulante de heparina y citrato de sodio (1 vol + 9 vol) procediendo luego a centrifugar los tupos a 3.000 r.p.m. por el lapso de 10 minutos a una temperatura de 4°C.

El dosaje de fibrinógeno, se realizó por el método de von KAULLA (2) expresando la masa encontrada en g/l. La venostasia fué realizada por medio del tensiómetro a 40 mm hg, durante 10 minutos para luego tomar una nueva muestra idéntica a la primera. Se empleó el plasma, TAMPON, TROMBINA A 50 UTH,  $Cl_2$  Ca 0,025 M, tubos de ensayo a 37°C para la obtención de la masa del fibrinógeno, y para pesar el fibrinógeno (p/v) se utilizó una balanza de alta precisión.

Las euglobulinas plasmáticas fueron obtenidas mediante la precipitación del plasma con ácido acético y su posterior centrifugación. El sedimento fué suspendido en tampón borato más  $Cl_2$  Ca, y puesto en baño María a 37°C.

La lisis fué observada de primera a tercera hora, por lo tanto los resultados se expresan en horas y minutos.

También se valorizó el hematocrito, el cual se determinó mediante el método del micro hematocrito.

El dosaje de hemoglobina se realizó por el método de CIAN-METAHEMOGLOBINA y su lectura fué realizada en el espectrofotómetro (PARKIN ELMER 505) a 540 A.

Para la determinación del grupo sanguíneo se usó el método de BENTH VICENT con el fin de ver su acción sobre los factores.

## RESULTADOS

Los resultados de este estudio muestran los siguientes datos:

- Antes de la venostasia local, el dosaje de Fibrinógeno en ambos sexos fué de 2.15 g/l después de la venostasia local aumentó este valor a 2.62 g/l, correlacionado con los grupos sanguíneos (Cuadro 1) los sujetos de los grupos sanguíneos "A", "O" y "B" aumentan significativamente los valores para el fibrinógeno (Fig. 1)
- El grupo de varones en este estudio no mostró mucha variación ni antes ni después de la venostasia, pero en la correlación de grupos sanguíneos los del grupo "A" no presentan variación, los del grupo sanguíneo "B" más bien muestran una disminución significativa ( $p < 0.05$ ) en cambio los del grupo sanguíneo "O" aumentan el valor del fibrinógeno después de la venostasia (Fig. 2).
- El mecanismo de la fibrinólisis en ambos sexos mostró una aceleración en el tiempo que fué de 2 horas 15 mi-

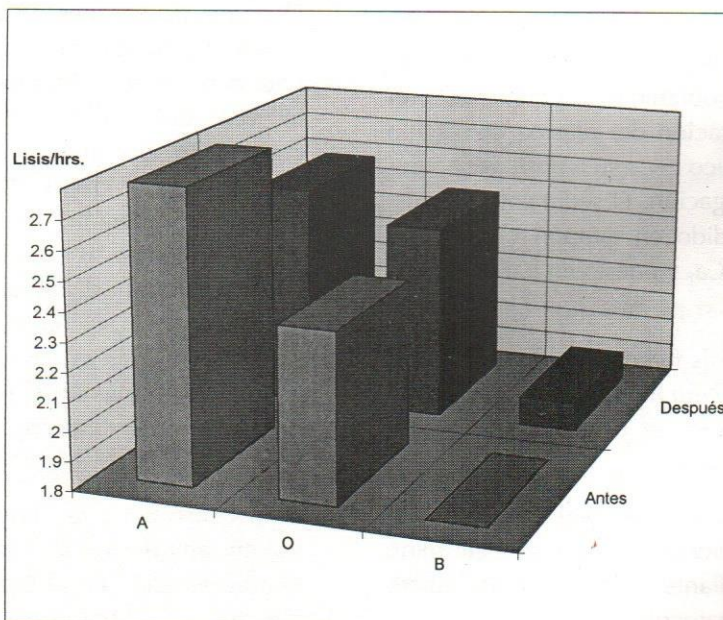
Cuadro 1  
Resultados del Fibrinógeno y Fibrinolisis en Mujeres  
(Antes y después de la venostasia)

N°	Nombre	Fbg-g/l/Antes	Fbg-g/l/Después	Lisis/hrs/Antes	Lisis/hrs/Después		
1	MAAE	2.5	4	3.15	2.20		
4	GAF	2	1.7	3.32	3.28		
7	LA	2.3	3.7	3.26	3.06		
8	CA	0.6	1.3	1.35	1.45		
10	PBE	3.3	5	1.57	2.05		
11	CGA	3	1.6	1.17	1.12		
12	SEG	3	2	1.42	1.42		
13	BMG	1.3	1.3	1.16	1.30		
14	ARHV	1.7	1.3	1.44	1.35		
15	LAG	1.6	2.7	1.52	2.00		
18	KCH	4.7	3.7	3.27	3.17		
19	PA	3	2	3.27	3.17		
22	GG	2.3	5	2.57	3.10		
25	NA	3	3.3	3.01	2.53		
26	CBF	2.7	3.3	3.32	3.32		
28	IS	1	1.7	2.30	2.45		
32	MEB	2.3	2.7	1.15	1.15		
34	SBB	2	3.3	2.17	1.51		
35	ZRSG	3	4	2.27	2.02		
36	RC	2	2.7	1.58	2.31		
39	GA	3.3	3	2.46	2.30		
41	LG	1.7	1.7	3.06	3.02		
42	BCP	2.3	2	3.15	3.17		
44	PAV	2.3	2.3	1.08	2.12		
45	HAT	1.3	1.7	2.12	2.04		
46	ACE	1.3	2	2.30	1.25		
48	HB	2.3	1.7	1.58	2.02		
Total		27	2.18	61.5	70.7	65.23	64.26
Resultados	Fbg/antes	X	D.E.	Lisis/antes	X	D.E.	
		2.28	0.86		2.25		47'
	Fbg/despues	X	D.E.	Lisis/despues	X	D.E.	
Significancia	P<0.01	2.62	1.07		2.23		41'

nutos, con relación a los de la costa que es de 3 horas, comparando la correlación con los grupos sanguíneos; se observó una desaceleración importante en los del grupo "A", "B" y "O", es decir, que la lisis del coágulo tarda más en degradarse en el grupo de mujeres, este dato podría ser un factor predisponente para la alteración del mecanismo de la coagulación (Fig.3 y Fig.4).

- Las determinaciones del hematocrito y el dosaje de Hemoglobina en los sujetos del grupo sanguíneo "B" sexo femenino varían también significativamente en comparación con los otros grupos sanguíneos (Cuadro 2).
- En los varones del grupo sanguíneo "A" y "O" también se observa un aumento importante (Cuadro 2).

Figura 3  
Fibrinolisis y Grupos Sanguíneos Antes y Después de la Venostasia en Mujeres



## CONCLUSIONES

Con los parámetros encontrados en este estudio concluimos, que el Fibrinógeno no tiene mucha variación, a los valores encontrados en la costa (2.5 a 5g/l).

El proceso de la fibrinoformación no se encuentra activada en la altura, más por el contrario los valores encontrados aquí en nuestro medio, tienen los mismos resultados a los de la costa inclusive se llega a obtener rangos mínimos, lo que nos haría pensar de que esta disminución de valores, sería un valioso componente sobre la incidencia de accidentes vasculares en la altura.

En cambio la fibrinolisis está más acelerado con relación a los datos obtenidos en la costa (3 horas) también esta situación nos hablaría de un factor protector sobre los accidentes vasculares o trombóticos, debido a que el coágulo formado se destruye más rápidamente demostrado en sujetos de la altura. Estos factores se constituyen en verdaderos protectores naturales de los accidentes trombóticos.

En este estudio tambien se consideró correlacionar los componentes genéticos de los grupos sanguíneos con el habitante de la altura, del mismo modo ha sido importante tener en cuenta el tipo de alimentación, discriminando claramente los individuos que viven en ciudades importantes donde el stress toma su importancia y no así en los sujetos donde todavía no ha llegado la industrialización.

Finalmente consideramos que habrán otros datos importantes sobre el mecanismo de la trombosis una vez completado el estudio que se lleva a cabo en el laboratorio de Hematología en el I.B.B.A. ello nos permitirá conocer, la aclimatación del recién nacido o la adaptación de otros sujetos que viven muchos años en nuestro medio, siempre considerando los factores genéticos y el rol que podrían desempeñar en el desarrollo de esta enfermedad.

#### AGRADECIMIENTOS

A los universitarios: Rodríguez I., Bayro C., Acebey A., Aliaga J., Aguilar G., Alvarez W.

Figura 2  
Fibrinógeno y Grupos Sanguíneos Antes y Después de la Venostasia en Hombres

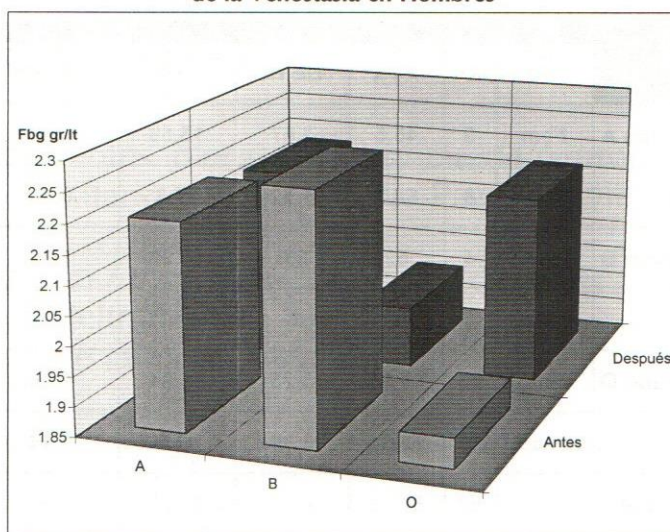
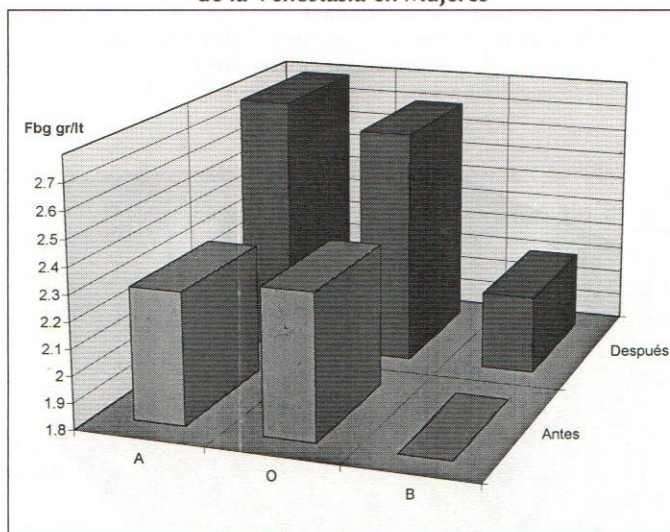


Figura 1  
Fibrinógeno y Grupos Sanguíneos Antes y Después de la Venostasia en Mujeres



**DEL ARBOL DE LA SALUD**

**C-Stress-600 con Minerales**

**C-Stress-600 con Hierro\***

*\* Con fumarato ferroso ( forma férrica de óptima absorción y menos efectos colaterales)*



**ABENDROTH INTERNACIONAL  
COMERCIAL E INDUSTRIAL S.A.**

Cuadro 2  
Hematocrito y Hemoglobina en Grupos Sanguíneos

	Sexo	Nº	X-Ht	DE Ht	X Hb	DE Hb
Grupo A	Fem	9	45.5	3.87	15.59	2.1
	Masc.	6	54.2	1.72	17.3	0.49
Grupo B	Fem.	4	52	3.4	16.98	1.39
	Masc.	1	50	0	17	0
Grupo O	Fem.	16	47.25	3.25	15.84	1.14
	Masc.	18	52.94	3.09	17.9	1.14
Total		54	50.09	4.25	16.79	1.62

Transcripción del texto: Sra. Carmen R. de Bohorquez

**BIBLIOGRAFIA**

- 1) J. CAEN, H. MICHEL, J. ERGUETA, A. RODRIGUEZ. Estudios de la Fisiología y agregación de plaquetas con ADP-Enycl. Med. Quirúrgica 972-Sang
- 2) J. CAEN, LARRIEU, M. SAMAMA Exploration de l'Hemostase y Methodes de Diagnostique. Flamariou 1976 Paris.
- 3) L. DROUET, A. RODRIGUEZ, A. DOSNE, J. CAEN Estudio de una población a bajo riesgo vascular en la altura. Thesis de Doctorado 1977 - Paris VII.
- 4) J. ERGUETA, A. RODRIGUEZ Estudio de fibrinógeno en eritrocitémicos y coagulación en la altura. Anuario 1976 IBBA La Paz
- 5) B. JUDE Deficit constitucional en facteur XIII. Editions Techniques - Enycl. Med. Chir (Paris-France) Hematologie - 13022 B50 1992, 4 p.
- 6) J. SORIA, C. SORIA, Mc. MIRSHAHI, M. SAMAM, J.P. CAEN (Paris-France), Sang, 13022 B10, 3-1989, 8P.
- 7) M. SAMAMA, M. CASTEL Facteurs du système fibrinolytique. Enycl. Med. Chir. (Paris-France) Sang. 13000 C50, 3-1987, 16 p.

Figura 4  
Fibrinolisis y Grupos Sanguíneos Antes y Después de la Venostasia en Hombres

