

Variaciones coagulatorias observadas en el post-operatorio en un grupo de pacientes intervenidos con circulación extra-corpórea ⁽¹⁾

Por los Dres. CARLOS M. CASTRO (2), HERALDO GRILLI, DANTE MARTINUCCI, HUGO COLA y CARLOS ALESCIO

Es un hecho conocido que algunos intervenciones quirúrgicas a nivel del pulmón o corazón, son capaces de provocar fibrinolisis postquirúrgicas de distinta intensidad (2). Por otra parte también han sido descriptos accidentes de éste tipo en algunos pacientes sometidos a intervenciones quirúrgicas con circulación extra-corpórea, a los cuales se les efectuó la corrección de su anomalía congénita, una reparación o un implante valvular (1, 5, 8, 10, 11). Además, aún sin la presentación de fibrinolisis pueden observarse alteraciones coagulatorias severas con o sin hemorragias, imputables a la disminución de distintos factores de la coagulación (3, 4, 5, 6, 7, 8).

En éste trabajo se estudian las alteraciones coagulatorias y fibrinolíticas aparecidas en el post-operatorio inmediato o tardío, y su correlación con el tiempo de perfusión y el tipo de intervención efectuada. También se determinó el momento de aparición de dichas alteraciones, tratando de establecer la conexión entre ellas, como así también la interpretación de las causas que las ocasionan. En cambio no trataremos la presentación de los accidentes hemorrágicos por creer que ello haría ésta presentación muy extensa, razón por la cual los mismos serán motivo de un análisis ulterior.

MATERIAL Y TECNICA

Se estudió un grupo de 34 pacientes sometidos a intervenciones quirúrgicas con circulación extra-corpórea, de los cuales 19 eran hombres y 15 mujeres, cuyas edades oscilaban entre 7 y 58 años. Las afecciones que motivaron las intervenciones fueron cardiopatías adquiridas en 22 casos y congénitas en el resto, de las cuales dos presentaban cianosis y/o poliglobulia. Se efectuaron recambios valvulares en 8 pacientes, comisurotomía en 16 casos y en el resto se procedió al cierre de un defecto congénito con comisurotomía pulmonar en un caso (cuadro I).

Para la circulación extra-corpórea se empleó el oxigenador a discos, utilizándose cantidades de sangre que variaron entre 2800 a 3500 ml, que se heparinizó a razón de 25 mg. cada 500 ml. de la misma. La heparinización del enfermo se realizó a razón de 2 mg. por kilo de peso en los 34 pacientes.

La neutralización de la Heparina se efectuó al suspender la circulación extra-corpórea con sulfato de protamina, a razón de 1,5 mg. por cada mg. de heparina empleada.

A estos pacientes además del estudio clínico-cardiológico completo, se les efectuó un estudio de su estado coagulatorio, antes de la intervención. Este consistió en: determinación del Tiempo de Coagulación por el método de Lee-White; Retracción del Coágulo; Concentración (Tiempo) de Protrombina por el método de Quick en una etapa; Recuento de plaquetas y estudio Tromboelastográficos por el método de Hartet. En el trazado tromboelastográfico se valoraron los siguientes elementos: duración del

(1) Trabajo realizado en el Servicio de Cardiología del Hospital Alvear, Buenos Aires, Argentina. Jefe: Profesor León de Soldati. Presentado en el 8º Congreso Argentino de Cardiología. Córdoba, 1969.

(2) Encargado del Departamento de Angiología y Anticoagulantes.

CASOS INTERVENIDOS CON CIRCULACION EXTRACORPOREA

SEXO	FEMENINO	19
	MASCULINO	15
	TOTAL	34
EDAD	MAXIMA	58 años
	MINIMA	7 años
	PROMEDIO	29 3 años

ENFERMEDADES QUE DETERMINARON LA INTERVENCION

Diagnóstico	Casos	Procedimiento quirúrgico
Estrechez mitral	13	Comisurotomía
Insuficiencia mitral y/o estenosis mitral	3	Recambio valvular
Insuficiencia aórtica	4	Recambio valvular
Estenosis aórtica	1	Recambio valvular
Estenosis aórtica congénita	1	Comisurotomía
Estenosis pulmonar	2	Comisurotomía
Comunicación interauricular	6	Cierre simple, ó con teflon o pericardio
Comunicación interventricular	2	Cierre con teflón
Ventana aorto-pulmonar	1	Cierre simple
Trilogia de Fallot	1	Comisurotomía pulmonar y cierre de la C.I.A.

CUADRO 1

tiempo $r + k$ y de la amplitud máxima (Epsilon). Estas determinaciones se repitieron una vez neutralizada la heparina, a las 24 horas, y a las 48 horas de la intervención. En algunos casos los estudios se efectuaron también al 5º, 7º o más días. El número total de determinaciones efectuadas figura en el cuadro 2.

RESULTADOS

A fin de correlacionar los resultados obtenidos, los pacientes fueron divididos en 4 grupos según la duración de la perfusión. En el Grupo I se consideraron los pacientes que fueron sometidos a circulación extra-corpórea durante un tiempo menor de 30 minutos; en el Grupo II el tiempo osciló entre 30 y 60 minutos; en el Grupo III la duración fue mayor de 60 minutos y menor de 120, y en el Grupo IV la perfusión duró más de 120 minutos.

Grupo I (9 casos).

El tiempo de coagulación promedio fue de 11' 40" antes de la intervención. A la hora de neutralización de

la heparina el mismo era 12,6 % menor del inicial; a las 24 horas 37,2 % y a las 48 horas 13,3 % menor. (Figura 1; Cuadro 3).

La retracción del coágulo antes de la intervención fue de 25' 30". A la hora de neutralización de la heparina el valor era un 8 % menor del inicial. A las 24 hs. era 5,3 % mayor que la cifra inicial, no habiéndose realizado estudios a las 48 hs. de la intervención (cuadro 3).

La concentración de protrombina promedio antes de la operación, fue del 88,8 % ; a la hora de neutralizada

DETERMINACIONES EFECTUADAS

	Determinaciones
Tiempo de coagulación	100
Retrac. del coágulo	85
Concent. de protrombina	78
Recuento plaquetas	70
Tromboelastogramas	101
Total	434

CUADRO 2

		PREOPERATORIO		1 H. PROTAMINA		24 HORAS		48 HORAS	
Grupo I.		Promedio	E. S.	Promedio	E. S.	Promedio	E. S.	Promedio	E. S.
Tiempo coagulación	11'40"	0,8	10'12"	1,4	7'33"	0,2	10'	1,2	
Retrac. Coágulo	25'30"	7,5	23'30"	1,1	26'30"	1,6	20'30"		
Conc. protrombina	88,8 %	4,3	44,7 %	4,5	82 %	4,5	65,2 %	5,7	
Rto. plaquetas	308.800	38,4	160.000	30,5			168.000	29,1	
R + K	17'06"	1,3	17'30"	2	21'	5,7	12'30"	1,9	
Epsilon	134,6	12,3	98	11,1	107	10,7	125	28,3	
Grupo II.									
Tiempo coagulación	10'30"	0,9	15'50"	2,7	7'		14'	0,5	
Retrac. coágulo	28'	1,7	27'40"	2,5	25'	3,0	29'30"		
Conc. protrombina	78,8 %	7,3	41,3 %	8,0	61,6 %	3,4	63 %	4,0	
Rto. plaquetas	261.500	32,2	162.500	15,2	207.300	4,4	161.000		
R + K	23'	2,0	33'30"	11,2	17'30"	0,8	16'	3,3	
Epsilon	114,5	12,3	88,2		130,5	12,1	100		
Grupo III.									
Tiempo coagulación	10'	1,0	12'40"	1,4	11'	0,5	13'		
Retrac. coágulo	25'	2,2	24'	1,7	29'	1,2			
Conc. protrombina	93,1 %	9,9	58,7 %	9,9	80 %	9,4	29 %		
Rto. plaquetas	239.637	78,8	205.750	22,2	200.000	56,2			
R + K	16'	0,9	28'30"	1,2	18'	4,0	31		
Epsilon	118,7	8,7	85,5	22,1	125	33,2	127		
Grupo IV.									
Tiempo coagulación	10'30"	1'50"	8'	1	18'	1,6			
Retrac. coágulo	24'	1,4	32'	2,5					
Conc. protrombina	85,5 %	9,5	56 %	15,5	40 %	10			
Rto. plaquetas	248.000	19,7	212.500	32,5					
R + K	20'30	2	10'35"	0,2					
Epsilon	129	4,3	104,5	12,4					

Este cuadro registra valores absolutos.

VARIACIONES DEL TIEMPO DE COAGULACION EN RELACION CON LA DURACION DE LA PERFUSION

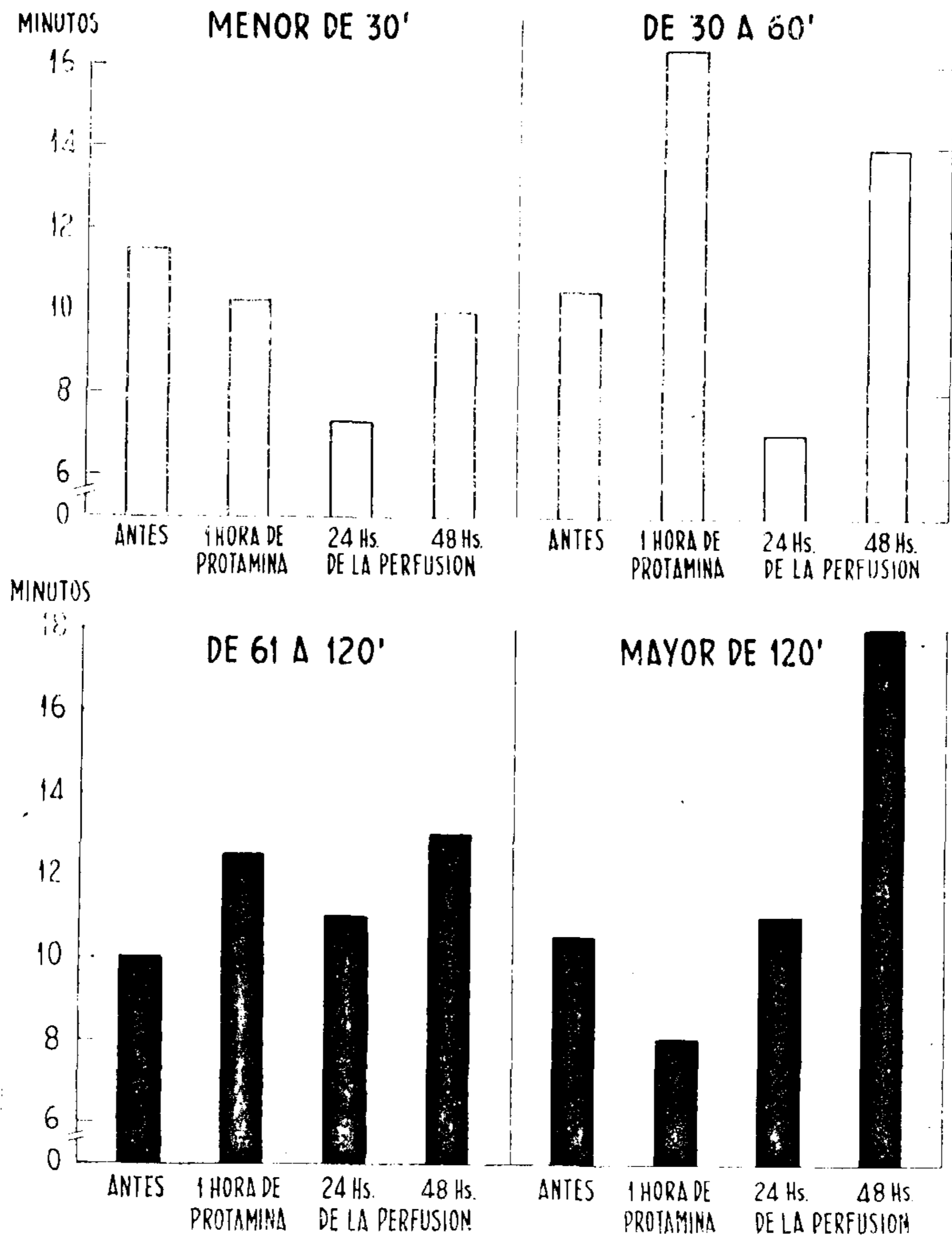


Figura 1

la heparina hubo un descenso del 49,7 por ciento respecto del inicial; a las 24 horas era del 7,7 % y a las 48 horas del 26,6 % con relación al preoperatorio. (Cuadro 3. Figura 2).

El recuento de plaquetas promedio preoperatorio fue de 308.800 por mm³; a la hora de la intervención su valor era un 48,2 % menor y a las 48 hs. el descenso fue de 45,6 % en relación al inicial. (Cuadro 3. Figura 3).

En lo que respecta al tromboelastograma se observó: el r + k promedio antes de la operación fue de 17' 1"; a la hora de neutralizada la heparina este valor se prolongó un

2,5 %; a las 24 hs. el promedio ascendió un 22,8 % con relación al inicial, y a las 48 hs. disminuyó un 26,4 por ciento respecto al preoperatorio. La amplitud del Epsilon antes de la intervención tenía un valor promedio de 134,6; a la hora de la neutralización de la heparina disminuyó un 27,2 %; a las 24 hs. un 20,6 % y a las 48 hs. un 7,2 % en relación al valor inicial (Cuadro 3. Figuras 4 y 5).

Grupo II (12 casos).

El tiempo de coagulación promedio antes de la intervención fue de 10' 30". A la hora de neutralizada la heparina, el valor promedio ascendió un 50,4 % con respecto al mencionado

anteriormente; a las 24 horas hubo una disminución del 33,4 % y a las 48 hs. un nuevo ascenso promedio de 33,3 % con respecto al pre-operatorio (Cuadro 3. Figura 1).

La retracción del coágulo inicial, fue de 28'; a la hora de la neutralización, dicho promedio descendió un 1,4 %; a las 24 hs. un 10,8 % y a las 48 hs. incrementó un 5,3 %, siempre valores promedio en relación al inicial (Cuadro 3).

La concentración de protrombina inicial fue del 78,8 % como promedio a la hora de la neutralización heparínica, disminuyó un 47,6 %; a las 24 horas un 22 % y a las 48 hs. un 20,1 por ciento, valores promedio en relación al preoperatorio (Cuadro 3. Figura 2).

El recuento de plaquetas promedio antes de la intervención fue 261.500 por mm³; a la hora de neutralizada la heparina hubo un descenso del 37,9 por ciento; a las 24 horas de la operación el descenso promedio fue del 20,8 % y a las 48 horas del 38,5 %, en relación con la cifra inicial. (Cuadro 3. Figura 3).

El tromboelastograma mostró las siguientes variaciones: el r + k antes de la intervención tuvo un valor promedio de 23 minutos. A la hora de neutralizada la heparina dicha cifras incrementó en un 46 % promedio; a las 24 hs. se produjo un descenso del 23,5 % respecto del inicial y a las 48 hs. del 30,5 %, también en relación al promedio prequirúrgico. Con respecto al Epsilon, el valor inicial promedio fue de 114,5; a la hora de la

VARIACIONES DE LA CONCENTRACION DE PROTROMBINA EN RELACION CON EL TIEMPO DE DURACION DE PERFUSION

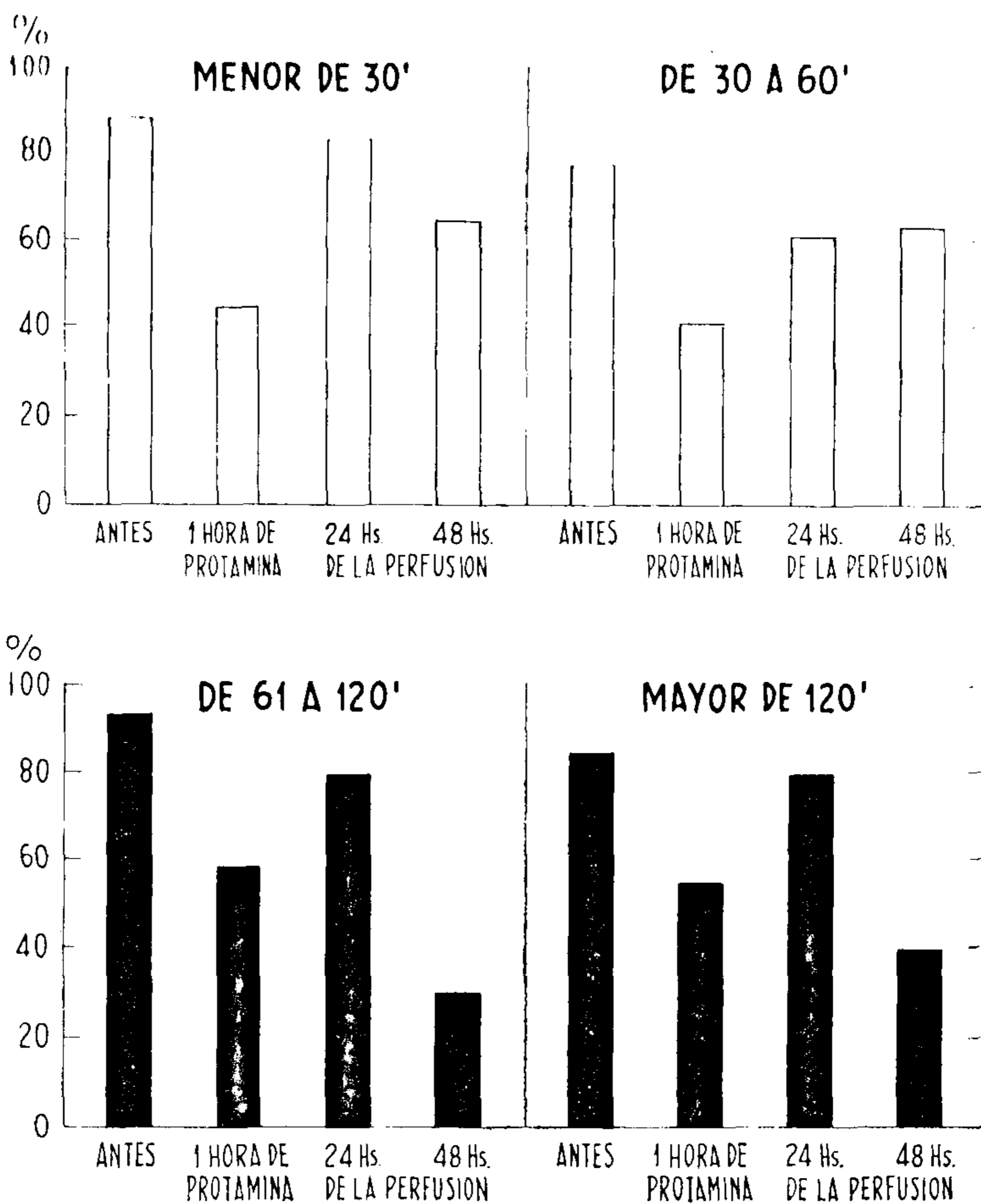


Figura 2

VARIACIONES DEL NUMERO DE PLAQUETAS SEGUN EL TIEMPO DE PERFUSION

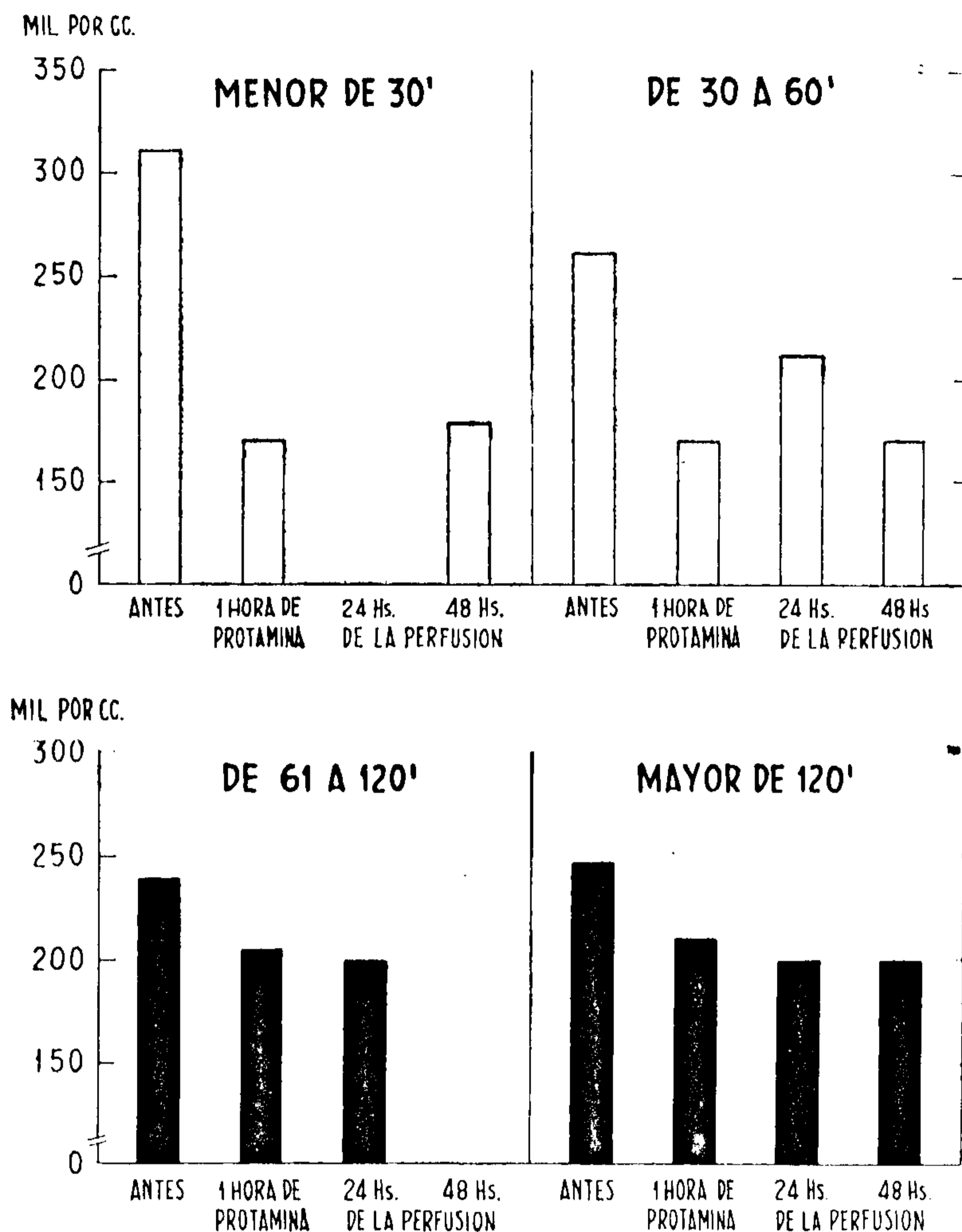


Figura 3

intervención y una vez neutralizada la heparina, hubo un descenso del 33 %; a las 24 hs. un incremento del 13,9 % y a las 48 hs. un nuevo descenso promedio del 12,7 %; todos valores referidos al preoperatorio.

Grupo III (8 casos).

El tiempo de coagulación promedio antes de la intervención fue de 10 minutos. A la hora de neutralizada la heparina incrementó un 24 %; a las 24 hs. un 10 % y a las 48 hs. un 30 %, promedios respecto del inicial (Cuadro 3. Figura 1).

La retracción del coágulo preoperatorio promedio fue de 25 minutos; a la hora de finalizada la intervención dicho valor descendió un 2 % y a las

24 hs. incrementó un 16 %, en relación al inicial (Cuadro 3).

La concentración de protrombina en el preoperatorio fue 93,1 %; disminuyendo un 37 % a la hora de neutralizada la heparina; a las 24 hs. el descenso promedio era del 14,1 %; y a las 48 hs. el promedio de disminución respecto de las cifras iniciales era del 67,8 % (Cuadro 3. Figura 2).

El recuento de plaquetas antes de la intervención era de 239.637 por mm^3 , mientras que a la hora de neutralizada la heparina, el promedio anterior descendió un 14,2 % y a las 24 hs. un 16,6 % (Cuadro 3. Figura 3).

El tromboelastograma mostró variaciones de distinto tipo. El r + k

que inicialmente era de 16 minutos promedio, se prolongó un 78,1 % a la hora de la neutralización heparínica; a las 24 hs. el incremento fue del 12,5 %, y a las 48hs. del 87,5 % respecto del inicial. El valor promedio del Epsilon en el preoperatorio fue de 118; a la hora de finalizada la intervención disminuyó un 28 %; a las 24 hs. incrementó un 5 % y a las 48 horas un 7 %, promedios respecto de los valores iniciales Cuadro 3. Figuras 4 y 5).

Grupo IV. (5 casos).

El tiempo de coagulación antes de la intervención era de 10' 30"; a la

hora de administrada la protamina, el promedio disminuyó en un 23,9 %; a las 24 hs. aumentó un 2 % y a las 48 hs. un 71,1 %, en relación al valor inicial Cuadro 3. Figura 1).

La retracción del coagulo antes del acto quirúrgico fue de 24' promedio, mientras que a las 24 hs. el mismo se había prolongado en un 33,3 % (Figura 3).

La concentración de protrombina inicial promedio era del 85,5 % a la hora de administrada la protamina disminuyó un 28,8 %; a las 24 hs. un 2 % y a las 48 hs. un 49,2 %, valores

VARIACIONES DEL R+K DEL TROMBOELASTOGRAMA SEGUN LA DURACION DE LA PERFUSION

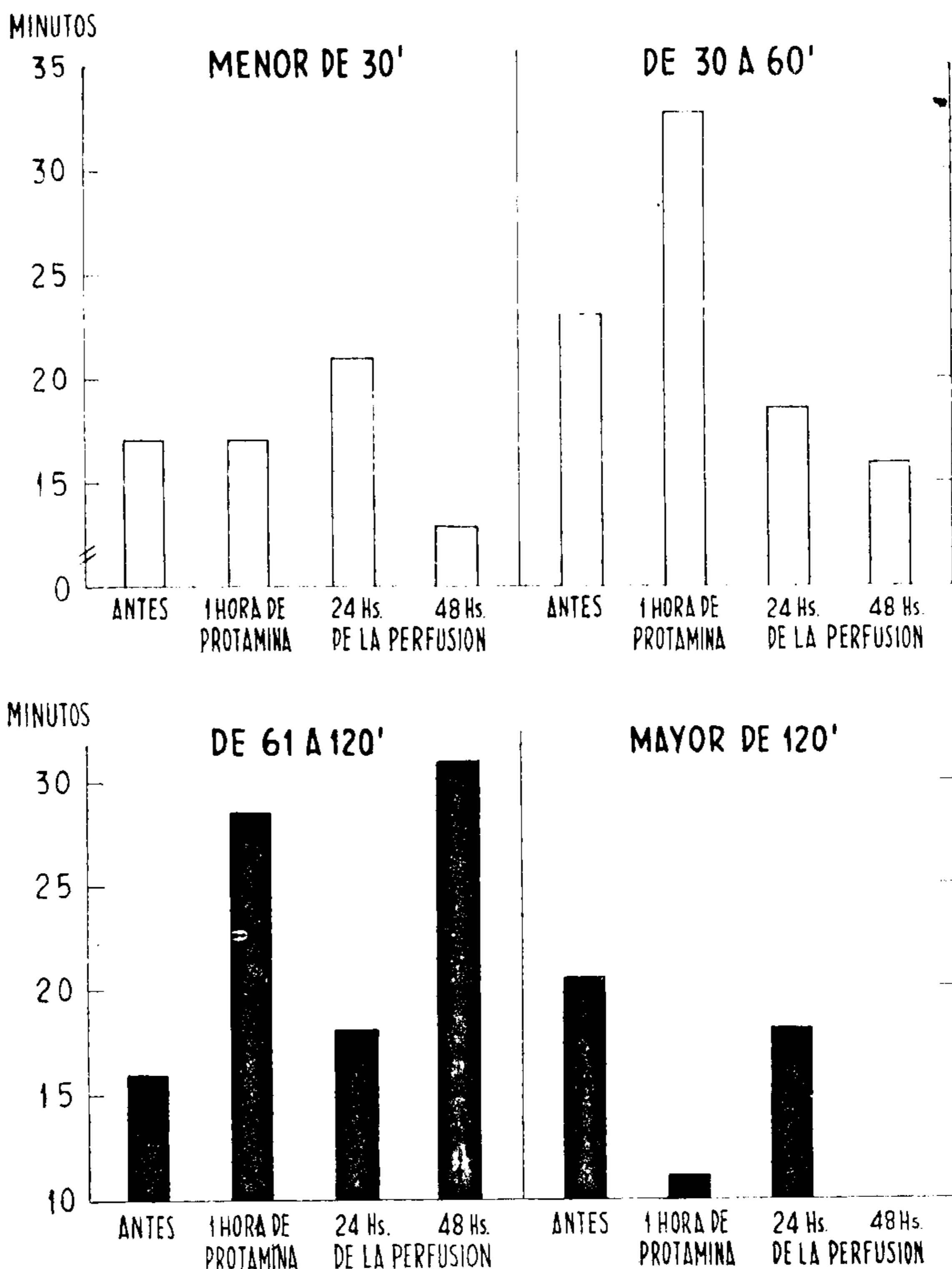


Figura 4

VARIACIONES DEL EPSILON DEL TROMBOELASTOGRAMA SEGUN EL TIEMPO DE PERFUSION

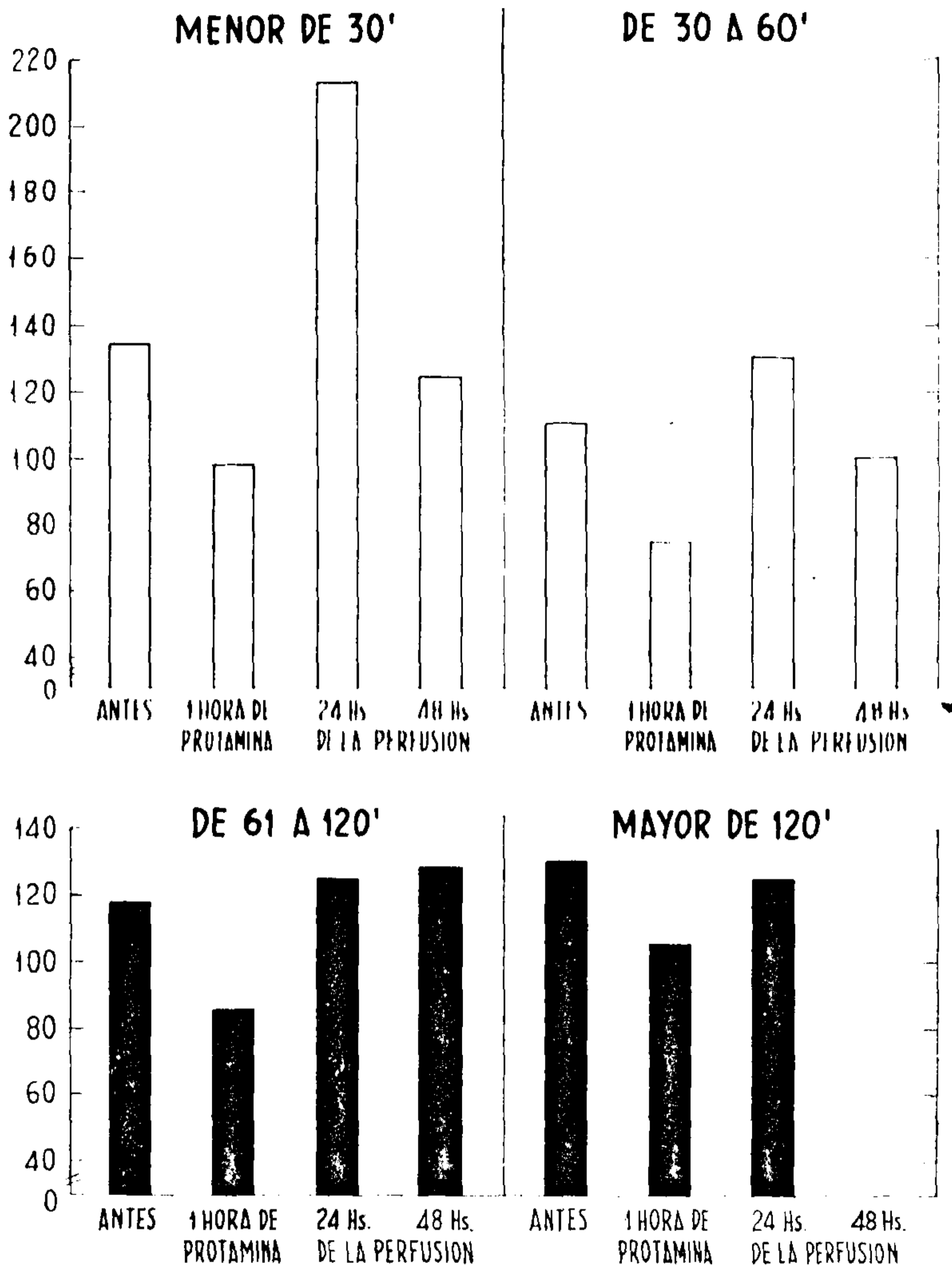


Figura 5

promedio relativos al inicial (Figura 3. Cuadro 2).

El recuento de plaquetas efectuado antes de la intervención era de 248.000 por mm^3 promedio; a la hora de neutralizada la heparina el mismo descendió un 14,4 %; a las 24 y 48 horas el descenso era del 20 % con relación al preoperatorio (Cuadro 3. Figura 3).

En el tromboelastograma se observó que mientras el $r + k$ era previo a la intervención de 20' 30" como promedio; a la hora de la neutralización heparínica, el mismo había disminuido en un 50 % y a las 48 hs. un 10 %

de inicial. El Epsilon, cuyo promedio inicial era de 129, había descendido un 19 % a la hora de administrada la protamina; a las 24 hs. el promedio de disminución era del 2 % en relación al preoperatorio (Cuadro 3. Figura 4 y 5).

FIBRINOLISIS

Esta circunstancia fue detectada en el trazado tromboelastográfico de acuerdo al criterio clásico, es decir, cuando después de la máxima amplitud, las dos ramas del mismo perdían

MOMENTO EN QUE SE PRESENTO LA FIBRINOLISIS

	Casos	Por ciento
Dentro de las 2 hs. del postoperatorio	3	23.1
Entre las 24 y 48 horas	6	46.1
Entre el 3º y 9º día	3	23.1
Al 10º día	1	7.6
Total	13	

Dentro de las 48 horas	9	69.2
Tardíamente	4	30.7

CUADRO 4

su paralelismo y se unían, o cuando se aproximaban notablemente con tendencia a hacerlo. En el primer caso, consideramos que la fibrinólisis es acentuada, y en el segundo moderada. Cualquiera de las dos circunstancias puede acompañarse o no de hemorragias, siendo en éste caso su hallazgo, accidental. Por otra parte, su presentación puede ser precoz, es decir entre las 2 y 48 hs. de finalizada la intervención (Figura 6) o tardía (Figura 7).

En el cuadro 4 puede apreciarse el momento en que se observó la presentación de fibrinólisis, siendo destacable que en el 69,2 % de los casos fue precoz, es decir dentro de las primeras 48 horas. En cambio, en un número significativamente menor, su presentación se hizo más tardíamente (30,7 % de los casos).

En lo que se refiere a la duración de la perfusión y la presentación de fibrinólisis, puede destacarse una relación directa entre ambas circunstancias, como puede apreciarse en el cuadro 5. En líneas generales podemos decir que cuando la perfusión duró menos de 30 minutos, el porcentaje de fibrinólisis fue de 22,2 % mientras que cuando ella fue mayor, el porcentaje fue aumentando en relación directa al tiempo de perfusión. El promedio de fibrinólisis en las perfusiones que duraron más de 30 minutos, fue de 44 %.

En lo que respecta al estado de la coagulación sanguínea determinada por varios parámetros, incluyendo el tromboelastograma, podemos decir

que la fibrinólisis cursó con hipercocoagulabilidad en el 69,2 % de los pacientes (Cuadro 6) con normocoagulabilidad en el 30,8 % de los casos. En uno de los casos la hipercocoagulabilidad, tuvo manifestación clínica como una embolia de pulmón a consecuencia de una tromboflebitis ignorada. En otro caso se produjo una trombosis auricular masiva que ocasionó el fallecimiento del paciente.

En lo que se refiere a la frecuencia de la fibrinólisis y tipo de intervención realizada hemos observado que el recambio valvular y la comisurotomía de cualquier válvula, se acompañó de fibrinólisis en los casos que tuvieron un tiempo de perfusión promedio mayor de dos horas. En cambio cuando se procedió al cierre de un defecto septal de cualquier tipo, la fibrinólisis no estuvo en relación directa al tiempo de perfusión sino al empleo de parche de teflón que por otra parte fue más frecuente que cuando se procedió al cierre por simple sutura (cuadro 7).

DISCUSION

Evidentemente en el análisis crítico de los resultados, tropezamos con la dificultad proveniente de manejar algunos parámetros que normalmente tienen un amplio margen de normalidad, lo que hace que el Error Standard le reste valor estadístico a los resultados. Por esta razón los mismos deben ser analizados no en función

FIBRINOLISIS Y TIEMPO DE PERFUSION

	Operados	Fibrinólisis	Por ciento
Grupo 1. (hasta 30 minutos)	9	2	22,2
Grupo 2. (mayor de 30 y hasta 60 minutos)	12	4	33,3
Grupo 3. (mayor de 60 y hasta 120 minutos)	8	9	50
Grupo 4.	5	3	60
Totales	34	13	38,2

CUADRO 5

CASO 11

Antes de la intervención

Rodríguez H. - H. cl. 32057 - A los 18 días de operado

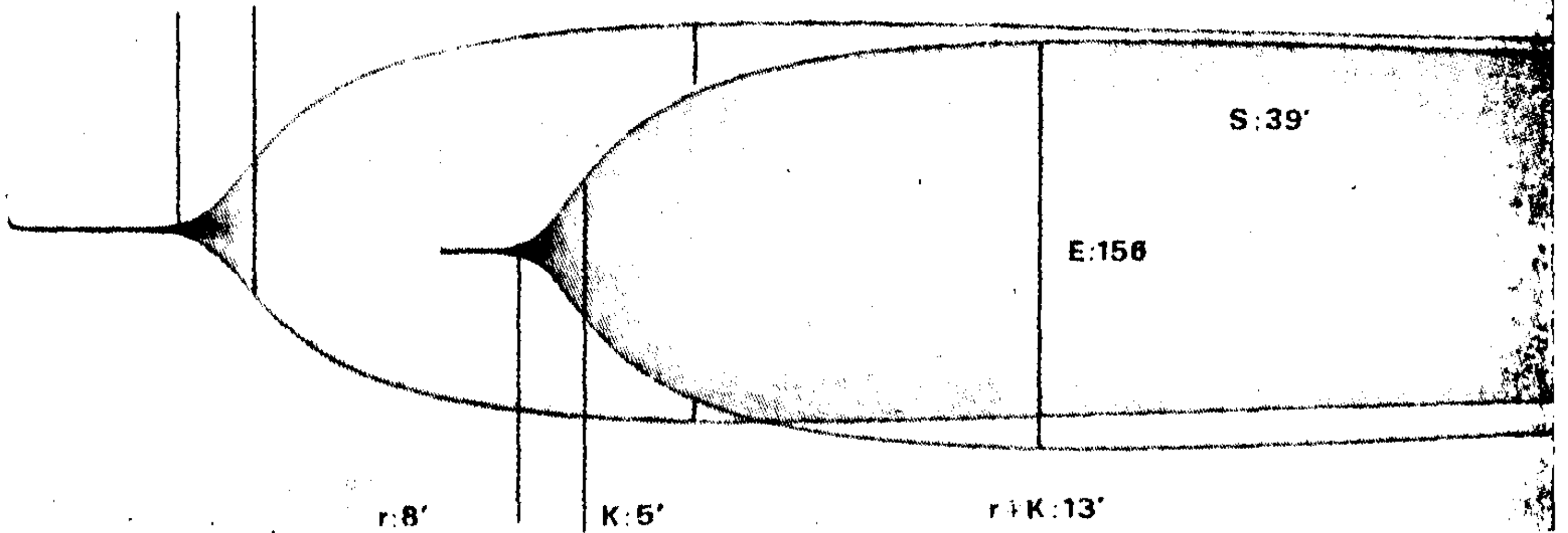


Figura 6

matemática, sino fisiológica, como se observa con el tiempo de coagulación y el recuento de plaquetas. Otros varían dentro de márgenes no tan amplios, como sucede con las medidas o constantes tromboelastográficas, y por último solo el tiempo de protrombina normal varía dentro de límites muy estrechos.

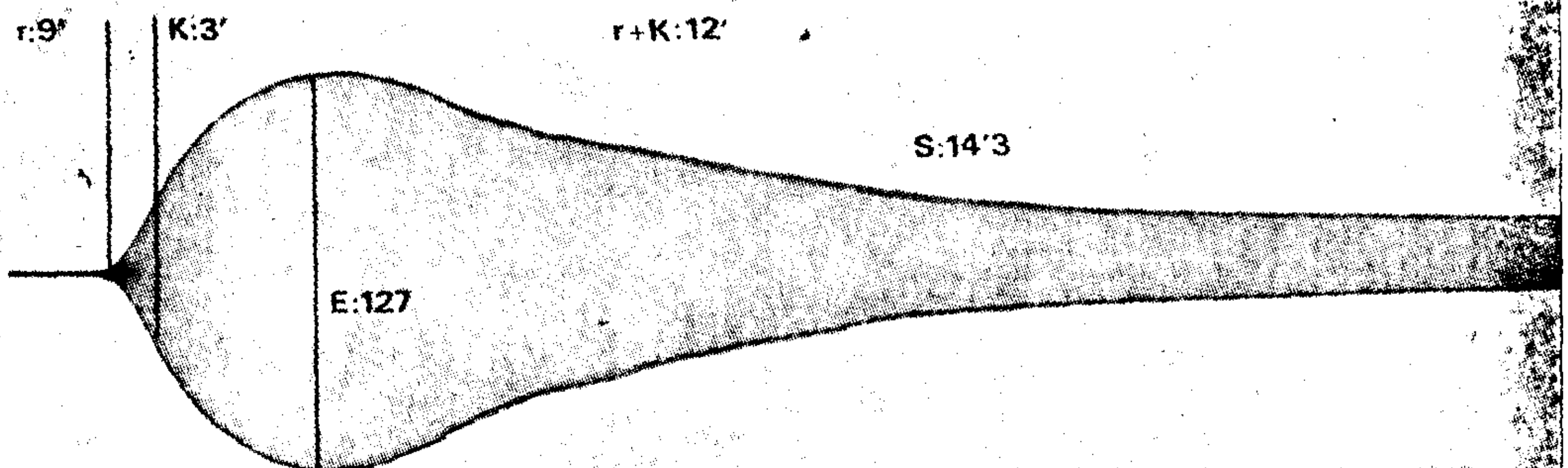
Si analizamos los resultados del tiempo de coagulación, lo significativo es, que las menores variaciones se presentaron cuando la perfusión duró menos de 30 minutos; encontrándose prácticamente normalizado a las 48 horas. Cuando la perfusión fue de duración mayor, lo más frecuente fue una prolongación de dicho tiempo, a la hora o a las 48 horas de neutralizada la heparina (Cuadro 3, figura 1).

La primera circunstancia podría significar una neutralización parcial de la heparina utilizada, por una dosis insuficiente de protamina. En la segunda circunstancia creemos que debe aceptarse una heparinemia de rebote, como explicación del fenómeno observado (10).

En lo que se refiere a la concentración de protrombina, también observamos que las variaciones son menores, con tendencia a normalizarse a las 48 horas, cuando la perfusión duró menos de treinta minutos. En los casos con mayor duración de la misma, la concentración de protrombina alcanzó los valores mínimos a las 48 horas de la intervención (cuadro 3, figura 2). Esta hipoprotrombinemia también ha sido descripta

CASO 11

A las 24 horas



Sin variaciones significativas de la coagulabilidad sanguínea

Figura 7

GRADO DE FIBRINOLISIS Y ESTADO COAGULATORIO

Grado	Hipercoagulabilidad	Normocoagulabilidad	Hipocoagulabilidad
Mediana	4	3	-
Acentuada	5	1	1
Totales	9 - 69.2 %	4 - 30.7 %	

CUADRO 6

por otros autores, quienes observaron también disminución de los factores V, VII y X de la coagulación (5, 6, 7, 9, 10, 13). Lo llamativo es que cualquiera haya sido el tiempo de duración de la perfusión, se observa una disminución de concentración de protrombina a la hora, un aumento que se aproxima al inicial a las 24 horas y una nueva disminución a las 48 horas de realizada la intervención.

En lo que se refiere a las plaquetas, la disminución de las mismas es significativa en las intervenciones de corta duración (cuadro 3, figura 3). En cambio cuando ella es mayor las variaciones son menos significativas (cuadro 3, figura 3). Esta disminución de las plaquetas ha sido demostrada por otros autores, y mientras algunos piensan que esta circunstancia se debe a su "atrapamiento" en la bomba de circulación extra-corpórea (4, 6, 7), otros sostienen que se debe a una redistribución de las mismas (1). Por otra parte es difícil establecer el estado funcional de los trombocitos, pero se estima que ellos están alterados después de las intervenciones con circulación extra-corpórea (10). Ambas circunstancias son de importancia, pues su desequilibrio altera el sistema fibrinolítico.

En cuanto a las variaciones observadas en el tromboelastograma, excluyendo los casos con fibrinólisis, tanto el r + k como el Epsilon muestran alteraciones coagulatorias de diverso tipo, descritas también por otros autores (10), y que puede expresar el estado de hipercoagulabilidad o de hipocoagulabilidad secundaria (cuadro 3, figuras 4 y 5). Esta hipocoagulabilidad sería ocasionada por una disminución de los factores del complejo protrombinico, pues se ha demostrado un descenso del factor I (Fibrinógeno), del factor VII (Convertina) II (Protrombina), del factor V (Ace) y del factor X (Stuart) (1, 6, 7, 9, 10).

Además del sistema coagulatorio está alterado el sistema fibrinolítico, responsable de una buena parte de las hemorragias que se presentan en el post-operatorio de estos pacientes. Nosotros hemos detectado el aumento de la lisis desde el punto de vista tromboelastográfico, y en muchos casos su hallazgo fue solo ocasional y sin manifestación clínica alguna. Oportunamente en otro trabajo presentaremos nuestra experiencia con respecto a la existencia de hemorragias relacionadas con alteraciones coagulatorias y o fibrinolíticas.

FIBRINOLISIS, TIPO DE INTERVENCION Y DURACION DE LA C.E.C.

Afección	Nº de Casos	Con Fibrinolis			Sin Fibrinolis		
		Casos	Por ciento	Durac. C.E.C.	Casos	Por ciento	Durac. C.E.C.
Recambio valvular Mitral o Aórtico.	8	5	62.5	131 min.	3	37.5	102 min.
Comisurotomía Mitral, pulmonar o Aórtica.	16	4	25	60 min	12	75	45 min.
C.I.A., C.I.V., Ventana Aorto-Pulmonar.	10	4	40	27 min.	6	60	48 min.

CUADRO 7

La antiplasmina se encuentra contenida dentro de las plaquetas por lo cual su destrucción o alteración lleva a una alteración de los factores proteolíticos. Por otra parte se considera que la disminución de los factores de la coagulación citados precedentemente, son secundarios a una hipercogulabilidad con microtrombosis difusa, que originaría un agotamiento de factores, incluyendo al fibrinógeno. Esta coagulación determina que los activadores de la fibrinólisis que tienen más afinidad por la fibrina que los inhibidores, se unan a ella ocasionando la puesta en marcha de la actividad fibrinolítica (10). Es decir, que a nosotros se nos presenta un epifenómeno de la trombosis, como es la disminución de los factores de la coagulación o la actividad fibrinolítica.

La aparición de fibrinólisis en la mayor parte de los casos, la hemos observado como secundaria a hipercogulabilidad sanguínea (cuadro 6) que confirmaría en forma indirecta la experiencia de otros autores, en el sentido que aquella es secundaria a fenómenos de microtrombosis extensa. Por otra parte, nuestras observaciones concuerdan con los mismos autores en el hecho que la hipercogulabilidad es más frecuente que la hipocogulabilidad, circunstancia esta última que observamos en un solo caso.

El hecho de que el mayor porcentaje de los casos de fibrinólisis en nuestra experiencia se haya observado cuando la perfusión fuera mayor de sesenta minutos se explica por que la bomba es tanto más agresiva cuanto mayor tiempo dura la perfusión. En lo que respecta a los casos en que la misma apareció tardíamente, creemos que debe interpretarse como secundaria a una hipercogulabilidad con trombosis, como hemos tenido oportunidad de observarlo en un caso, en que la fibrinólisis apareció concomitantemente con una embolia de pulmón.

En lo que se refiere a la frecuencia de la fibrinólisis y tipo de intervención realizada, lo más significativo es que en la corrección de los defectos septales en los cuales el tiempo de perfusión fue menor de treinta minutos, alcanzaron el índice más alto

de actividad lítica cuando se empleó parche de teflon (cuadro 7). Creemos que esta circunstancia puede interpretarse por el hecho de que en este tipo de intervenciones se manipulea intensamente el corazón y frecuentemente se emplea un parche de teflon. En cambio en las comisurotomías y en los recambios valvulares, se ha observado, como hemos dicho anteriormente, que su frecuencia está en relación a la duración promedio de la intervención (cuadro 7), es decir con la agresión determinada por la circulación extracorporeal.

CONCLUSIONES

1) Se estudió un grupo de 34 pacientes que fueron sometidos a distintas intervenciones quirúrgicas con circulación extra-corporea. A ellos se les efectuó, antes y en distintos momentos del post-operatorio, diversos estudios: con el fin de determinar el estado coagulatorio y detectar la existencia de fibrinólisis (Tiempo de Coagulación, Retención del Coagulo, Concentración de Protrombina, Recuento Plaquetario y Tromboelastograma).

2) Las alteraciones coagulatorias detectadas por el Tiempo de Coagulación y Tromboelastograma, oscilan entre la hipercogulabilidad a la hipocogulabilidad, dependiente del tiempo de perfusión y del momento en que se realizó el estudio.

3) Cuando la perfusión dura hasta treinta minutos, las alteraciones no son muy significativas y tienden a la hipocogulabilidad. Cuando la duración es mayor, dicha tendencia se acentúa tanto más, cuanto mayor sea la duración de la intervención.

4) La disminución de la protrombina es significativa cuanto más dura la intervención, llegando hasta valores del 32 %, y no está en relación directa con una real hipocogulabilidad sanguínea.

5) La disminución de las plaquetas que en algunos momentos del estudio post-quirúrgico es muy importante, hasta el 51,8 %, no está en relación directa con el tiempo de perfusión y parece más bien ser debida a un fenómeno de atrapamiento en el sistema R. E.

6) Fibrinólisis con o sin expresión clínica se presentó en el 38,2 % de los operados, pero cuando la perfusión duró menos de 30 minutos solo se ob-

servó en el 22,2 % de los casos. Cuando duró de éste tiempo la frecuencia osciló entre el 33,3 y el 60 %, en relación con el tiempo de perfusión, excepto en los casos en que se procedió al cierre de un defecto septal o similares.

7) La frecuencia de la fibrinólisis en relación al tipo de intervención fue: Recambios valvulares, 62,5 %; C.A., C.I.V., Ventana Aorto-pulmonar, 40 %, y Comisurotomías, 25 %.

8) Se considera que tanto las alteraciones coagulatorias observadas como también la presentación de fibrinólisis, están en relación directa a la duración de la perfusión sanguínea.

SUMMARY

1) A group of 34 patients that had gone through different surgical operations with extracorporeal circulation was studied. They were made before and during different moments of the postoperative several studies tending to determine the coagulation state and to detect the existence of fibrinolysis (Coagulation Time, Clot Retraction, Prothrombine Concentration, Platelets Count, and Thrombelastogram).

2) The coagulatory alterations detected by the Coagulation Time and the Thrombelastogram, oscillate from the hypercoagulability to the hypo-coagulability, depending on the total by pass time and on the moment in which the study was done.

3) When the total by pass time lasts 30 minutes or less, the alterations are not very significant and tend to the hypocoagulability. When the duration is longer, the more lasts the operation, the more accentuates the tendency.

4) The more lasts the operation, the more significant is the diminution of the Prothrombine Time, reaching even values of 32 %, and being not in direct relation to a real blood hypocoagulability.

5) The diminution of platelets, that in some moments of the post-surgical study is very important, for it went down to 51,8 %, is not in direct relation to the total by pass time, and it seems to be provoked by a phenomenon of "trapping" in the system.

6) Fibrinolysis with or without clinic expression appeared in the 38,2 % of the operated patients, but when

the by pass lasted less than 30 minutes, it was observed only in the 22,2 % of the cases. When it lasted more than this period of time, the frequency oscillated from the 33,3 % to the 60 %, in relation to the total by pass time, except in those cases in which the closure of a septal defect or similar was done.

7) The frequency of fibrinolysis in relation to the type of the operation was: 1) Valvular change 62,5 %, 2) Atrial septal defect, Ventricular septal defect, Aortic pulmonary window, 40 %, 3) Commisurotomy, 25 %.

8) It is considered that the blood alteration observed, as well as the appearance of fibrinolysis are in direct relation to the blood by pass time.

BIBLIOGRAFIA

1. Andersen, M., and Mendelew, M.: Fibrinolysis during and after extracorporeal circulation. *Arch. Surgery*, 1963, 86, 649.
2. André, R.: Las hemorragias cataclísmicas por fibrinólisis en obstetricia, cirugía y medicina. *Presse Medicale*, 1963, 32, 1615.
3. Bentall, H. H.: Blood loss after cardiopulmonary by pass. *The Lancet*, 1961, 2, 277.
4. Bloom, A. L.: Changes in blood after using extracorporeal circulation. *British Medical Journal*, 1961, 2, 16.
5. Castro, C. M.; Soldati, L. de; Martinnucci, D.; Bosch, J.: Control del estado coagulatorio en pacientes intervenidos con circulación extracorpórea. *Sistole*, 1967, 18, 391.
6. De Vries, S. I.: Studies on the coagulation of the blood in patients treated with extracorporeal circulation. *Thrombosis et Diathesis Hemorrhagica*, 1961, 5, 426.
7. Gans, H. and Wrivit, W.: Problems in hemostasis during and after open heart Surgery. *J.A.M.A.*, 1962, 179, 145.
8. Manrique, Ricardo: Profilaxia de las hemorragias en cirugía cardíaca con circulación extracorpórea. Presentado al 9º Congreso de "The International Cardiovascular Society".
9. Porter, J. M. and Silver, D.: Alterations in fibrinolysis and coagulation associated with cardiopulmonary by-pass. *J.T.C.S.*, 1968, 56, 869.
10. Rabi, G.: Hemorragia y trombosis. *Toray-Masson*. Barcelona, 1968.
11. Tice, D. A.; Reed, G. E.; Clauss, R. and Wroth, M. E.: Hemorrhage due to fibrinolysis occurring with open heart operations. *J.T.C.S.*, 1963, 46, 673.
12. Tice, D.; Wroth, M.; Clauss, R. and Owen, H.: The inhibition of Trasylol of fibrinolytic activity associated with cardiovascular operations. *Surg. Gynec. and Obst.*, 1964, 119, 71.
13. Woods, J. E.; Taswel, H. E.; Kirklin, J. W. and Owen, Ch.: The transfusion of platelet concentrates in patients undergoing heart surgery. *Mayo Clinic Proceedings*, 1967, 42, 138.