

Valor de la temperatura rectal y digital en el postoperatorio de la cirugía cardiovascular

MOZART ESCOBAR*
RICARDO LIMA**
JORGE RODRIGUEZ**
CARLOS MORAES***

Cátedra de Cirugía Torácica,
Universidad Federal de Pernambuco,
Brasil.

* Profesor Asociado, Becario del Consejo Nacional de Pesquisas (CN Pq), Brasil, en la Sección de Cirugía Cardiovascular del Departamento de Pediatría del Hospital Italiano de Buenos Aires.

** Profesor Asociado.

*** Profesor Titular.

Las temperaturas rectal y digital fueron medidas en el postoperatorio de 50 pacientes operados con circulación extracorpórea. Los enfermos fueron mantenidos en la sala de cuidados intensivos. Pulso, presión arterial, presión venosa central, electrocardiograma y la diuresis horaria fueron también monitorizados. Las temperaturas de la piel y el recto fueron determinadas inmediatamente luego del ingreso del enfermo y posteriormente cada hora, utilizándose un termómetro modelo National Heart Hospital. La temperatura media de la sala de recuperación fue de 24,71°C. Los pacientes fueron divididos en cuatro grupos: A: seis casos que cursaron con un síndrome de bajo volumen minuto; B: cuatro pacientes que fueron reoperados por hemorragia; C: cinco enfermos que fallecieron y D: treinta y cinco pacientes que evolucionaron normalmente. Los valores de las temperaturas rectal y digital, así como también el gradiente térmico fueron calculados y analizados por el test de Tukey, demostrándose que: 1) la temperatura rectal de por sí no es un buen índice del gasto cardíaco, ya que en los diversos grupos presentó pequeñas variaciones, y 2) la temperatura digital, y consecuentemente el gradiente térmico, es un método útil para la valoración del gasto cardíaco así como también de la eficacia del tratamiento instituido.

Recibido para su publicación: 5/82.
Aceptado: 12/82.

La mantención de un gasto cardíaco adecuado y de esta manera una perfusión tisular y metabolismo celular normal, es uno de los objetivos principales del cuidado postoperatorio en cirugía cardiovascular.^{1,12} Además del gasto cardíaco existe otro factor de importancia que interviene en la distribución del flujo sanguíneo en los tejidos que es la resistencia periférica.^{4,7,13,14}

La medición del gasto cardíaco es actualmente factible mediante técnicas de termodilución o dilución de colorantes. Estos métodos son invasivos y altamente costosos, por lo cual son utilizados de rutina en pocos centros especializados del Brasil. En la práctica la valoración del sistema cardiovascular se realiza a través de una intensa actividad médica y de enfermería mediante el monitoreo de diversos parámetros. Los más utilizados son ritmo, frecuencia cardíaca, presión arterial, presión venosa central, presión auricular izquierda, flujo urinario y equilibrio ácido-base.

La posibilidad de que mediciones múltiples de la temperatura de la piel y del recto fueran de utilidad en la valoración de la perfusión sanguínea periférica, fue sugerida por Burton en 1939.²

Su valor en el postoperatorio de la cirugía cardíaca con circulación extracorpórea (CEC) fue demostrado por Ross en 1969.¹¹

Matthews y colaboradores, mediante la medición de la temperatura digital, determinaron el comportamiento normal de la circulación periférica luego de la cirugía cardíaca a cielo abierto.^{8,9,10}

En el presente trabajo relatamos nuestra experiencia con la determinación de la temperatura de la piel y el recto luego de la cirugía cardíaca con corazón-pulmón artificial. La extensa aplicación práctica del método, de ser divulgado, justifica esta publicación.

MATERIAL Y METODOS

La temperatura digital y rectal fue determinada en 50 pacientes, sometidos a cirugía intracardíaca con CEC en el Hospital Das Clínicas de la Universidad Federal de Pernambuco, Brasil, entre el 13 de diciembre de 1977 y el 5 de abril de 1979. Veintiséis eran del sexo femenino y 24 masculino con una edad que osciló entre 1 y 74 años (media de 34 años). Treinta enfermos tenían valvulopatías adquiridas, 10 lesiones congénitas y 10 enfermedad coronaria aterosclerótica (Tabla 1).

En todos los casos se utilizó oxigenador de burbujas con hemodilución parcial no mayor de 20 ml/kg. La perfusión fue normotérmica en 17 oportunidades y en los restantes se utilizó hipotermia moderada (28-30°C). Todos los pa-

cientes regresaron a la sala de cuidados intensivos con tubo endotraqueal y recibieron asistencia respiratoria por un período variable, de acuerdo a su estado hemodinámico y pulmonar. El sistema cardiovascular fue valorado mediante el registro de los parámetros habituales, es decir, palpación de pulsos periféricos, ritmo y frecuencia cardíacos, presión arterial media, presión venosa central, presión auricular izquierda, control de las diuresis y medición de gases en sangre y electrolitos plasmáticos cada tres horas. Al mismo tiempo se registró la temperatura ambiente, cuya media fue de 24,71°C (Fig. 1).

Las temperaturas rectal y periférica fueron medidas en forma horaria. Se utilizó un termómetro modelo National Heart Hospital con dos electrodos de platino, uno para el recto y el otro colocado sobre la superficie plantar del dedo mayor del pie (Fig. 2).

De acuerdo con la evolución postoperatoria fue posible establecer cuatro grupos de pacientes: A) seis enfermos que presentaron un síndrome de bajo volumen minuto; B) cuatro pacientes reoperados por hemorragia en las primeras horas luego del acto quirúrgico; C) cinco enfermos fallecidos y, finalmente, D) los 35 restantes, que tuvieron una evolución postoperatoria normal (Tabla 2).

Como complemento se consideró de valor la comparación del comportamiento de las temperaturas rectal y digital con las curvas de presión

Tabla 1
Procedimientos realizados

Puente safeno	9
Comisurotomía mitral	8
Sustitución de valva aórtica	9
Sustitución de valva mitral	8
Sustitución valva aórtica + comisurotomía mitral	3
Doble reemplazo aórtico y mitral	2
Corrección de CIA	6
Corrección de CIV	2
Corrección de tetralogía de Fallot	2
Resección de aneurisma de VI	1
	<hr/> 50

Tabla 2
División de los grupos
(13-12-77 - 5-4-79)

Grupo A	Grupo B	Grupo C	Grupo D	Total
6	4	5	35	50
SBDC	Reoperados	Obito	Control	
♂ 3	♂ 1	♂ 4	♂ 16	
♀ 3	♀ 3	♀ 1	♀ 19	

SBDC: síndrome de bajo débito cardíaco.

♂: sexo masculino. ♀: sexo femenino.

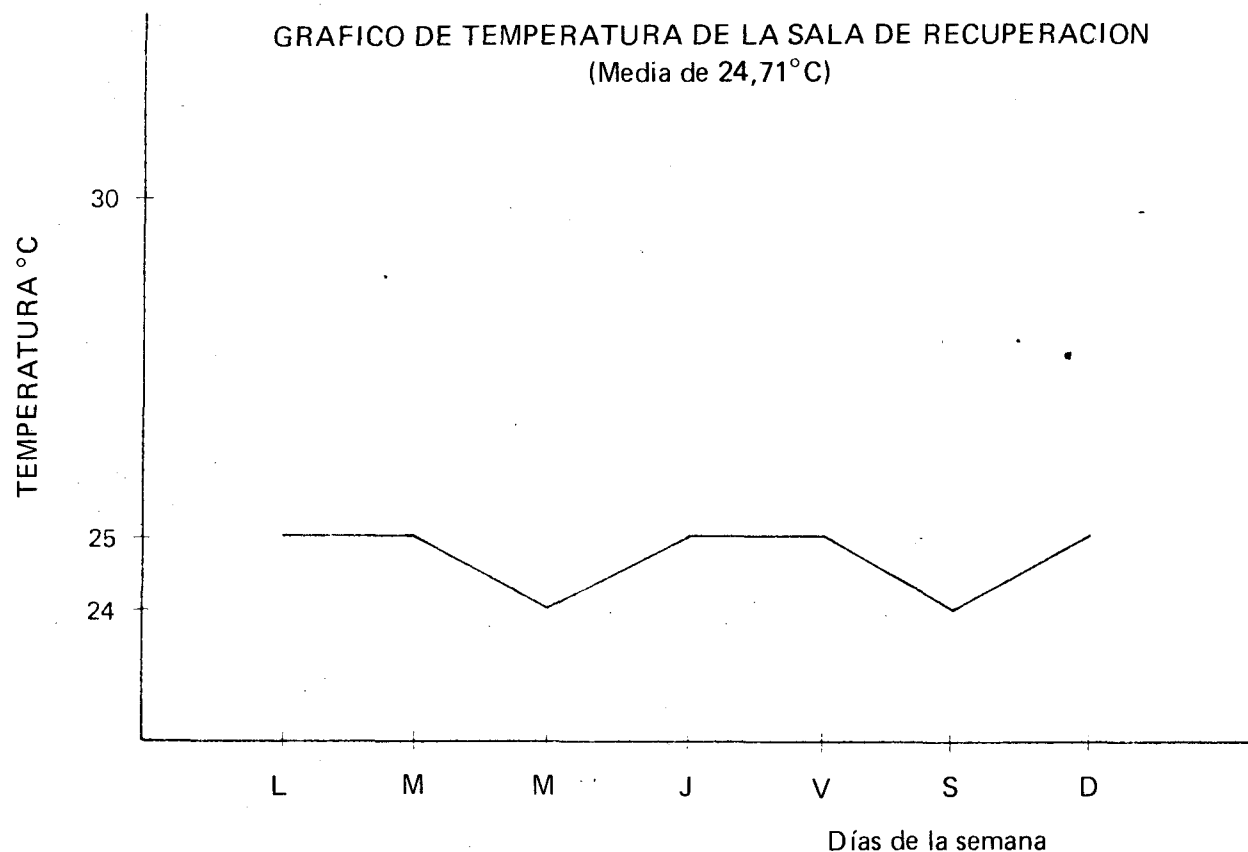


Fig. 1

arterial media y venosa central de los pacientes estudiados.

El análisis estadístico de este material fue realizado utilizando el test de Tukey*.

RESULTADOS

Temperatura rectal: los resultados obtenidos en los diferentes grupos fueron los que se muestran en la Tabla 3.

Los pacientes del grupo D, por haber evolucionado normalmente, fueron considerados como grupo testigo, comparándolos con los demás grupos, sin que hubiera diferencias significativas. Estos resultados demuestran que la temperatura rectal *per se* no es un método

adecuado para valorar la perfusión tisular.

Temperatura digital: en lo que se refiere a la temperatura digital también se determinaron las medias y el desvío estándar de cada grupo.

El grupo testigo (D) fue comparado con los demás y analizado de acuerdo con el test de Tukey. Con su aplicación obtuvimos diferencias significativas, evidenciándose que la temperatura digital es de utilidad en la valoración de la perfusión periférica y consecuentemente del gasto cardíaco (Tabla 4).

Gradiente térmico entre las temperaturas rectal y digital: este gradiente fue determinado en los cuatro grupos, obteniéndose los resultados mostrados en la Tabla 5.

El análisis estadístico de estos resultados demostró que cuando se comparan ambas temperaturas, y además el gradiente térmico, es posible obtener información con mayor seguridad so-

* Gomes FP: Curso de Estadística Experimental (8ª ed), Livraria Nobel SA, Sao Paulo, 1978.

Tabla 3 - Rectal

Grupo D	Grupos	Diferencia	Tukey 1%	Tukey 5%
37,49	38,61 (A)	1,12	0,65	0,57
37,49	37,75 (B)	0,26	N	N
37,49	36,92 (C)	0,57	N	N

N = no significativo.

bre la perfusión tisular y el gasto cardíaco (Tabla 6).

La comparación de las curvas de la temperatura rectal y digital y las correspondientes a la presión arterial media y venosa central demostró que, antes que el paciente presente modificaciones de estos últimos parámetros, existen cambios en la temperatura digital. Se modifica el gradiente térmico, que de esta manera alerta sobre cambios producidos en la perfusión tisular y gasto cardíaco (Fig. 2).

DISCUSION

Una de las principales preocupaciones en el postoperatorio de la cirugía cardiovascular con circulación extracorpórea es la valoración del gasto cardíaco. Su medición constante es posible actualmente mediante técnicas costosas y que requieren aparatos y personal especializado. La medición de la temperatura de la piel ha demostrado ser un método útil para conocer el estado hemodinámico del paciente, debiendo considerarse su simpleza.^{3,5,6} Su uso no excluye el empleo de las técnicas más sofisticadas anteriormente mencionadas.

Los factores que determinan la temperatura en un determinado lugar del cuerpo son: 1) la temperatura ambiental; 2) el flujo y la temperatura sanguínea y 3) el metabolismo local. La medición de la temperatura digital es clínicamente importante, ya que la temperatura del ambiente puede ser controlada y el calor generado en los dedos es despreciable y puede ser ignorada.^{8,9} De tal manera que una temperatura digital baja indicará una mala perfusión tisular,

Tabla 4 - Digital

Grupo D	Grupos	Diferencia	Tukey 1%	Tukey 5%
31,49	32,63 (A)	1,14	N	0,36
31,49	29,55 (B)	1,94	N	0,80
31,49	27,26 (C)	4,23	2,49	2,16

N = no significativo.

mientras que cuando la misma es normal es un índice seguro de buen flujo sanguíneo. La temperatura normal del dedo varía entre 34 y 35°C, mientras que la rectal, que depende fundamentalmente de la temperatura sanguínea, es de 37 a 38°C. Existe así un gradiente térmico normal entre las temperaturas mencionadas de 3 a 4°C. Cuando el gasto cardíaco disminuye por alguna razón, el gradiente térmico aumenta, ya que la primera respuesta del organismo es una vasoconstricción periférica con la consiguiente caída de la temperatura digital.

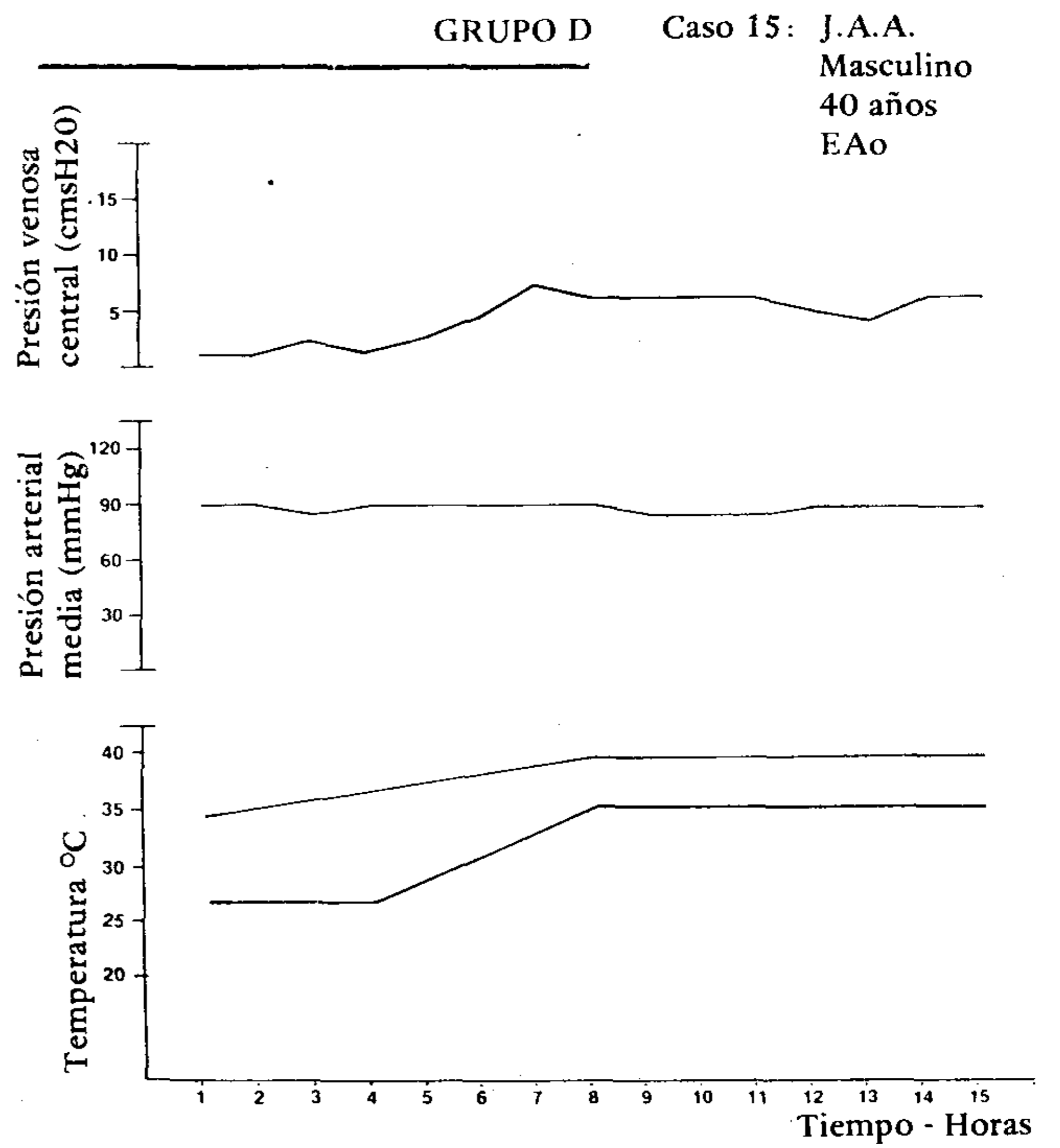
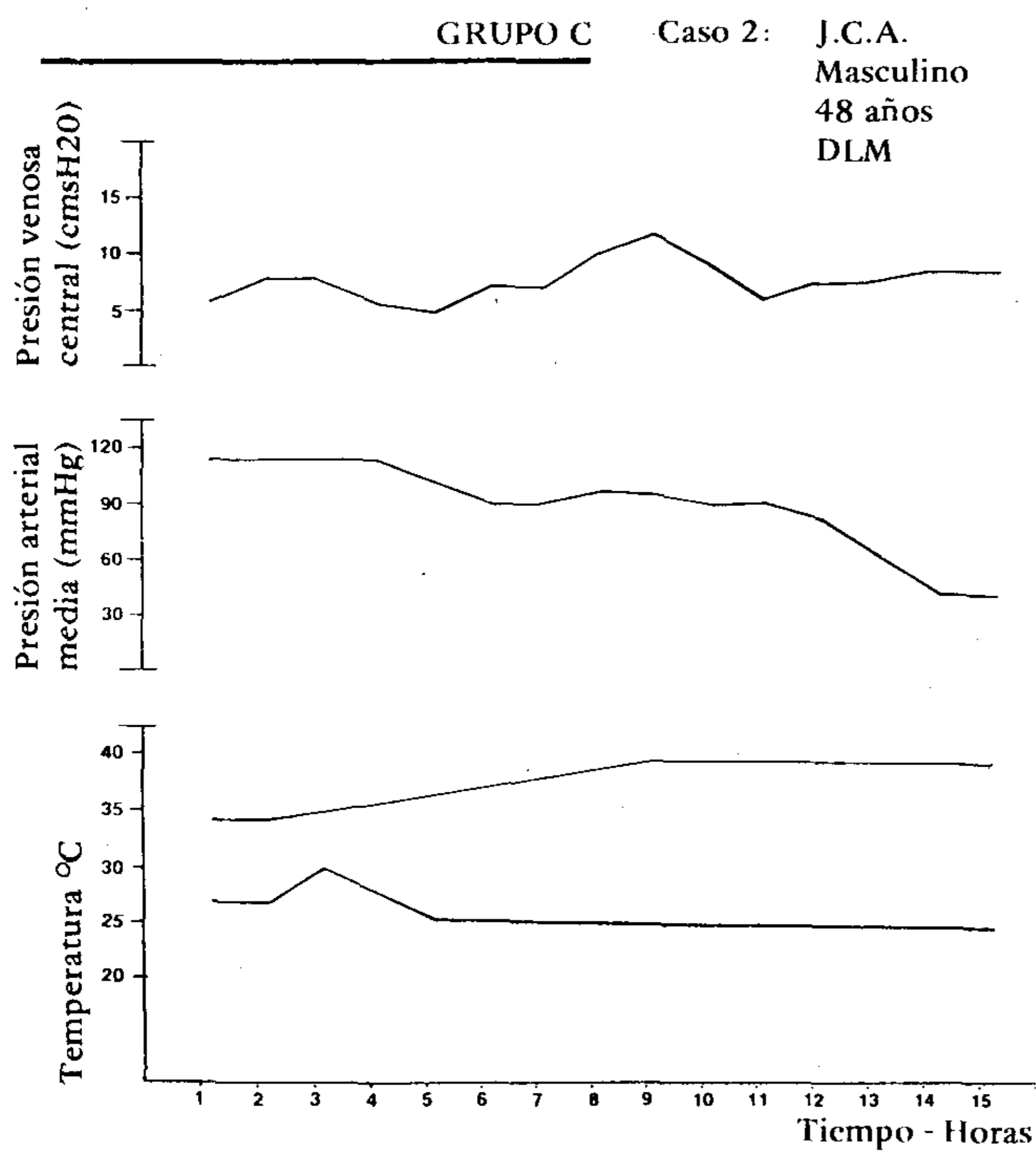
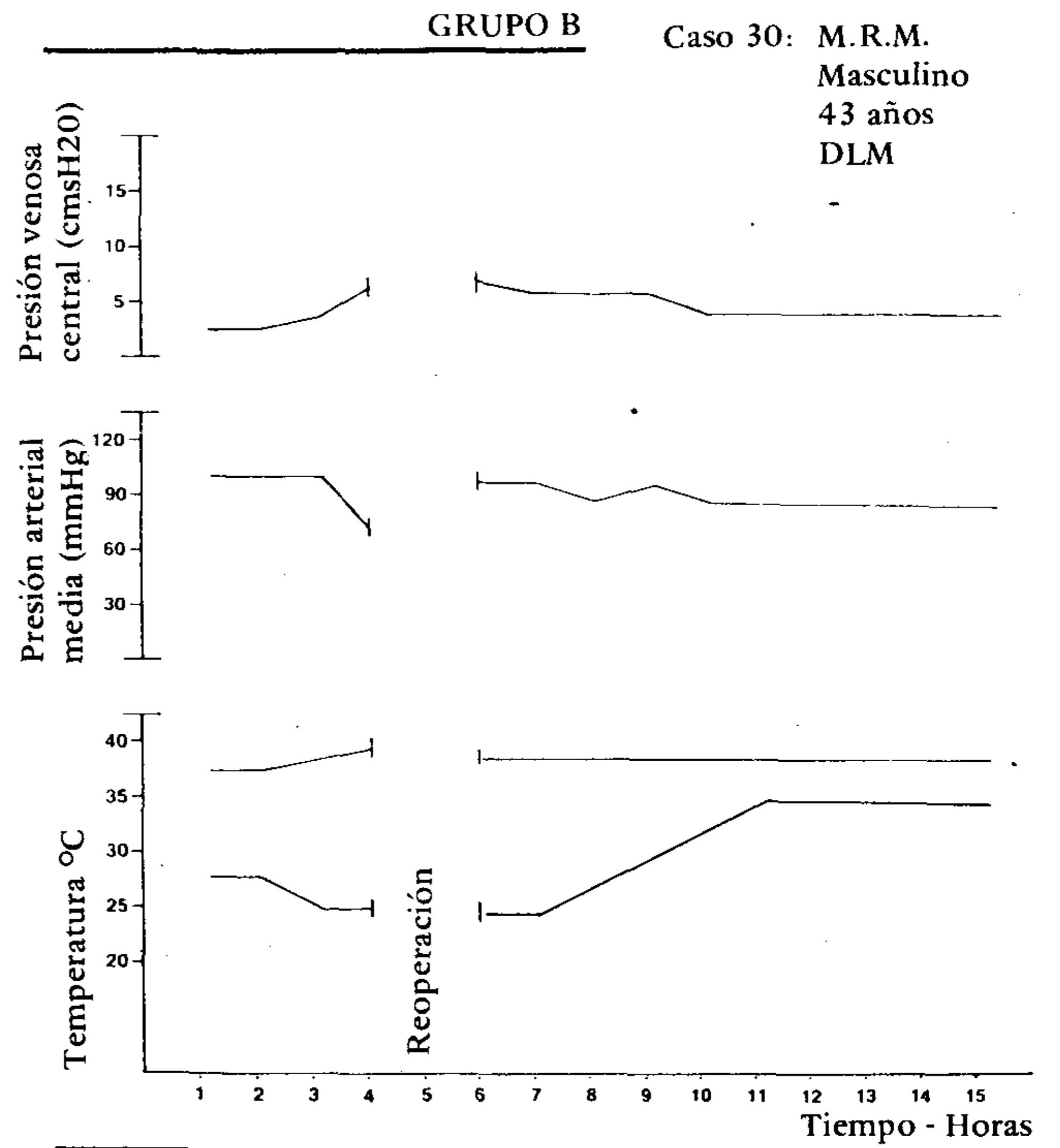
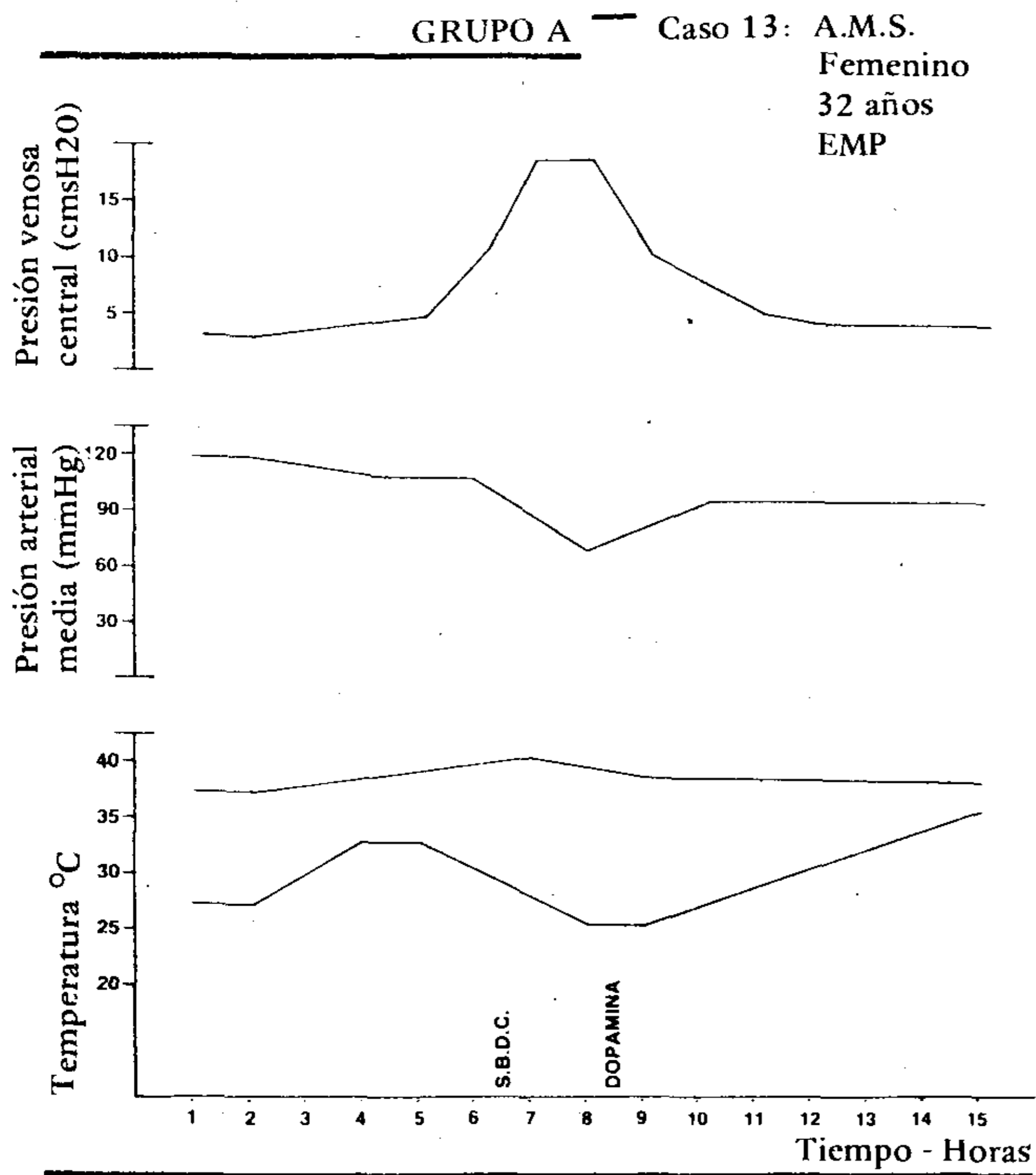
Luego de la cirugía cardiovascular con circulación extracorpórea es común observar algún grado de disminución de la temperatura cutánea. La principal causa de vasoconstricción periférica en el postoperatorio inmediato es un aumento de la actividad nerviosa simpática como respuesta a la circulación extracorpórea que puede ser comparado a un estado de shock contro-

Tabla 5 - Rectal x digital

Grupos	T. rectal	T. digital	Diferencia	Tukey 1%	Tukey 5%
A	38,61	32,63	5,98	N	4,94
B	37,75	29,55	8,20	3,21	2,83
C	36,92	27,26	9,66	2,00	1,77
D	37,49	31,49	6,00	6,00	5,73

N = no significativo.

Tabla 6



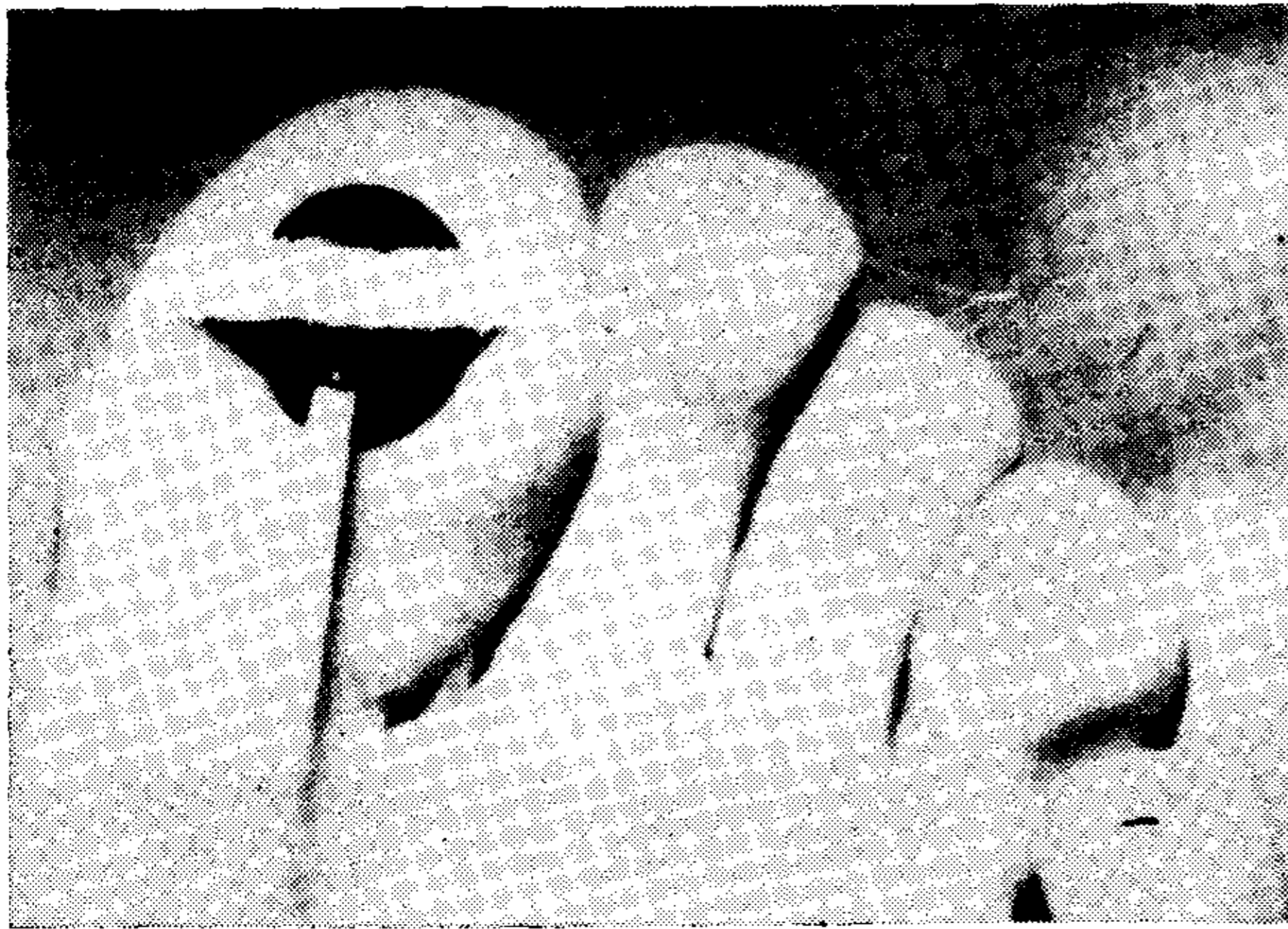


Fig.2

lado mecánicamente. De esta manera existe siempre un gradiente térmico anormal cuando los pacientes llegan a la sala de recuperación. Este gradiente tiende a normalizarse dentro de las primeras horas, cuando se produce la estabilización hemodinámica.^{8,9,10} Además de la actividad simpática existen otros factores, tales como la insuficiencia miocárdica e hipovolemia, que contribuyen para que se produzca la vasoconstricción periférica. La falta de calentamiento o la reaparición del gradiente térmico anormal caracterizan al síndrome de bajo volumen minuto, debiendo instituirse el tratamiento específico.

Todos estos conceptos, que fueron establecidos por Matthews y colaboradores, fueron confirmados en el grupo de pacientes analizados. En aquellos que no presentaron manifestaciones de bajo volumen minuto, luego del calentamiento ocurrido en las primeras horas posteriores a la cirugía, el gradiente térmico se mantuvo siempre estable. Por otro lado, en aquellos que manifestaron grados variables de bajo volumen minuto, el calentamiento no se produjo luego de la llegada a la sala de recuperación, o el gradiente térmico volvió a incrementarse.

PERIPHERAL AND CENTRAL TEMPERATURE POST CARDIAC SURGERY

The postoperative toe and rectal temperatures were recorded in 50 patients submitted to car-

diac surgery under extracorporeal circulation. Postoperatively patients were nursed in an intensive care unit. Pulse, blood pressure, central venous pressure, electrocardiogram and hourly urine output were recorded in all patients. Blood gases and serum electrolytes were estimated four-hourly and more often if necessary. Skin and rectal temperatures were measured at the time to return to the intensive care unit and thereafter at hourly intervals using a thermometer type National Heart Hospital. Mean temperature in the intensive care unit was 27.1°C. The patients were divided in four groups. Group A: 6 cases who showed signs of low cardiac output state. Group B: 4 patients who were reoperated for bleeding. Group C: 5 patients who died. Group D: 35 patients who had an uneventful recovery. Group values of the skin and rectal temperatures as well as the thermic gradient were calculated and analysed by the Tukey test. It showed that: 1) the rectal temperature itself is not an index of the cardiac output since in all groups it ranged only from 36.9 to 38.6°C; 2) the toe temperature and the gradient rectal skin temperatures provide a sensitive index of the cardiac state allowing early detection and treatment of cardiovascular disorders.

AGRADECIMIENTO

Los autores agradecen al Dr. Rodolfo Neirotti por la revisión y traducción del manuscrito.

BIBLIOGRAFIA

1. Behrendt DM, Austen WG: Patient care in cardiac surgery. Little, Brown and Company, Boston, 1972.
2. Burton AC: Range and variability of blood flow in human fingers and vasomotor regulation of body temperature. *Amer J Physiol* 127: 437, 1939.
3. Burton AC: Temperature of skin: measurement and use as index of peripheral blood flow. *Meth Med Res* 1: 146, 1948.
4. Dietzman RH, Lillehei RC: The treatment of cardiogenic shock. *Am Heart J* 75: 136, 1968.
5. Ibsen B: Treatment of shock with vasodilators measuring skin temperature in the big toe. *Dis Chest* 52: 425, 1967.
6. Joly HR, Weil MH: Temperature of the great toe as an indication of the severity of shock. *Circulation* 39: 131, 1969.
7. Lillehei RC, Longenecker JK, Bloch JH, Manax WG: The nature of irreversible shock: experimental and clinical observations. *Ann Surg* 160: 682, 1964.
8. Matthews HR, Mead JB, Evans CE: Peripheral vasoconstriction

- tion after open-heart surgery. *Thorax* 29: 338, 1974.
9. Matthews HR, Meade JB, Evans CE: Significance of prolonged peripheral vasoconstriction after open-heart Surgery. *Thorax* 29: 343, 1976.
 10. Matthews HR (*in* Longmore DB): The current status of cardiac surgery, Cap 6, p. 330. Medical and Technical Publishing Co, Lancaster, England, 1975.
 11. Ross BA, Aynsley-Green A: Observations on central and peripheral temperature in the understanding and management shock. *Brit J Surg* 56: 877, 1969.
 12. Stolf NG: Posoperatorio em cirurgia cardíaca. Editora Sarviers, Sao Paulo, 1979.
 13. Thompson WL: The organ in shock. *In* The Proceedings of the Second Symposium on Recent Research Developments and Current Clinical Practice in Shock. May 21 and 22, Michigan, 1976.
 14. Thompson WL: Paciente em choque. Discussao clínica extraída da Ata de um Simpósio sobre Recentes Desenvolvimentos em Pesquisa e a Prática Clínica Atual em Choque, 1977.