

* ANESTESIA EN EL PACIENTE CORONARIO CON INFARTO RECIENTE

**DR. JAVIER HORACIO CAMPOS TORRES

RESUMEN

El paciente con infarto reciente del miocardio (IRM) (menos de tres meses), representa un riesgo quirúrgico y anestésico; debido a su gran mortalidad o a que aparezca un reinfarcto transoperatorio. Con objeto de valorar el efecto de las drogas anestésicas en la función ventricular, estudiamos 15 pacientes con (IRM) a quienes se efectuó revascularización coronaria. Fueron valorados en el preoperatorio con pruebas de función ventricular izquierda (FVI): presión telediastólica del ventrículo izquierdo (PTDVI) y fracción de eyección ventricular (FEV). Se clasificaron según su función ventricular en: Grupo IA, con moderada (FVI) (n = 10) y Grupo II con pobre (FVI) (n = 5). Conforme con la técnica anestésica, se dividieron en dos subgrupos: Subgrupo A (citrato de fentanyl en dosis de 25 a 50 mcg./Kg., dehidrobenzperidol y oxígeno al 100 por ciento) (n = 5); y Subgrupo B (citrato de fentanyl dehidrobenzperidol, óxido nitroso-oxígeno al 50 por ciento) (n = 10). Durante el transanestésico se controlaron por monitor con electrocardiograma en D2 y V5 y catéter de Swan Ganz para mediciones de: gasto cardíaco, índice cardíaco, índice trabajo latido del ventrículo izquierdo, volumen latido y resistencias periféricas totales. Se analizaron los cambios hemodinámicos de ambas técnicas anestésicas durante la inducción anestésica, postesternotomía, al discontinuar al paciente de la circulación extracorporea y al fin de la anestesia. Se hace un estudio comparativo entre ambas técnicas y se concluye que (fentanyl-dehidrobenzperidol-oxígeno) producen una buena estabilidad cardiovascular con cambios hemodinámicos mínimos manifestados por la función del ventrículo izquierdo en el paciente con (IRM) a quien se efectúa revascularización.

SUMMARY

The patients with recent myocardial infarction (RMI) (less a three months of evolution) subject to coronary bypass grafts, represent a high surgical and anesthetic risk group due to a high mortality rate. Or transoperative reinfarction. In order to evaluate the effects of anesthesia on ventricular function, we studied fifteen patients with (RMI) subject to coronary revascularization. Left ventricular function (LVF), Left ventricular end diastolic pressure (LVEDP) and ventricular ejection fraction (FEV) were evaluated prior to surgery. Based on (LVF) patients were classified into group IA (n = 10) and group II (n = 5). According to the anesthetic management received patients were divided in two subgroups: Subgroup A (those that received fentanyl 25 to 50 ug/Kg., droperidol and oxygen 100%) (n = 5) and Subgroup B (those that received fentanyl, droperidol, nitrous oxide and oxygen 50%) (n = 10). Electrocardiographic (ECG) monitoring (Leads II, V5) recordings, and Swan Ganz catheterization for cardiac output, cardiac index, left ventricular stroke work index, total peripheral resistances determinations were obtained during surgery. We compared both anesthetic procedures during: induction, poststernotomy, pump discontinuing cardiopulmonary bypass and end of anesthesia. The comparative results show that to use of fentanyl, droperidol and oxygen result in a better cardiovascular stability and minimal hemodynamic changes as reflected by (LVF) parameters, than the use of fentanyl, droperidol, nitrous oxide and oxygen 50%.

*Tesis para obtener el título en la especialidad de Anestesiología.

**Residente de anestesiología del Instituto Nacional de Cardiología "Dr. Ignacio Chávez" México, D.F.

INTRODUCCION

La enfermedad de las arterias coronarias es uno de los problemas más graves en el mundo.¹ En el tratamiento anestésico del paciente con infarto reciente del miocardio (IRM) (menos de tres meses del tiempo de aparición), la frecuencia de reinfarcto es grande y la mortalidad en cirugía general es mayor del 60 por ciento² y, en el paciente a quien se efectúa revascularización coronaria después de un infarcto agudo del miocardio (IAM) ha llegado hasta el 80 por ciento.³⁻⁴ El reinfarcto es más frecuente después de cirugía torácica o abdominal, operaciones prolongadas y en episodios de *stress* durante el transoperatorio que cursen con hipertensión o hipotensión arterial.

Efectuar la revascularización miocárdica durante las primeras horas después de la oclusión coronaria, experimentalmente ha demostrado que tiene efectos benéficos disminuyendo el área de necrosis y mejorando la función ventricular.⁵

La evaluación del paciente coronario tiene dos interrelaciones de aspectos separados de la función cardíaca, los que deben ser considerados de modo independiente:⁶

a) La oxigenación del miocardio, la relación entre la oferta y la demanda de oxígeno miocárdico (MVO₂) (figura 1).



Figura 1. Balanza de oxígeno miocárdico.

b) La función del corazón como bomba.

Los determinantes primarios de la oferta de MVO₂ son el flujo sanguíneo coronario y el oxígeno disponible en sangre arterial. El flujo sanguíneo coronario está condicionado por la resistencia total de la arteria coronaria y la presión de perfusión coronaria (presión diastólica aórtica). Los determinantes primarios de la demanda de MVO₂ son mayores y menores (figura 2).

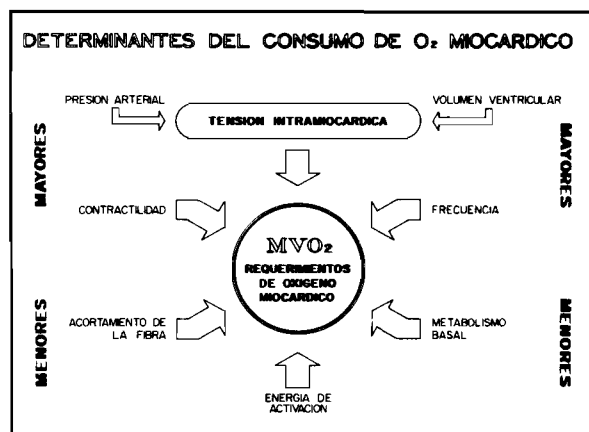


Figura 2. Determinantes del consumo de O₂ miocárdico.

Existen muchos factores que deben considerarse para hacer la elección de la técnica anestésica en el paciente con IAM, ya que la oferta de oxígeno al miocardio puede estar disminuida o la demanda aumentada. Hipotensión, taquicardia, hipoxemia, anemia o aumento en la viscosidad de la sangre tienden a disminuir la oferta de MVO₂. Los cuatro principales factores que incrementan la demanda de MVO₂ son: incremento del volumen del corazón (incremento de la precarga), hipertensión (incremento de la postcarga), aumento de la contractilidad y taquicardia. Otro dato importante es conocer las manifestaciones funcionales del corazón con IAM⁸ (cuadro I).

CUADRO I. MANIFESTACIONES FUNCIONALES DEL CORAZON DEL INFARTO AGUDO DEL MIOCARDIO

- Disminución del gasto cardíaco (GC) debido a disminución del volumen latido (VL)
- Aumento de la presión telediastólica del ventrículo izquierdo (PTDVI)
- Aumento de la presión diastólica de la arteria pulmonar (PDAP)
- Aumento de las resistencias periféricas totales (RPT)
- Disminución de la fracción de eyección (FE)
- Disminución de la contractilidad (CM)
- Aumento de la frecuencia cardíaca (FC)

Clasificación para el tratamiento anestésico del paciente coronario. Kaplan y Waller 1981 (cuadro II).

Grupo I. Con buena función ventricular izquierda.

Grupo IA. Con moderada función ventricular izquierda.

Grupo II. Con pobre función ventricular izquierda.

Pacientes del grupo I con buena función ventricular izquierda tienen:

CUADRO II. CLASIFICACION

	Grupo I	Grupo IA	Grupo II
Sintomas			
Angina	+	±	+
Disnea			
Reposo	—	—	+
Ejercicio	—	+	+
Datos de hipertensión	+	+	—
Cambios en electrocardiograma	+	±	+
Prueba de esfuerzo	±	+	+
Disfunción ventricular izquierda en Reposo	—	—	+
Ejercicio	—	+	+

Kaplan y Waller 81

- Historia de angina como problema primario.
- Hipertensión y obesidad frecuentemente relacionadas.
- No hay síntomas de falla cardiaca congestiva.
- Cateterismo.
- Fracción de eyección ventricular de 0.55 por ciento.
- Presión teledíastólica del ventrículo izquierdo menor de 12 mm.Hg.
- No hay áreas de hipocinesia ventricular.
- Gasto cardiaco normal.

Pacientes del grupo IA con moderada función ventricular izquierda:

- Historia de angina como problema primario.
- Hipertensión y obesidad frecuentemente relacionadas.
- Disnea durante el ejercicio.
- Cateterismo.
- Presión teledíastólica del ventrículo izquierdo mayor de 12 mm.Hg. durante el ejercicio.

Pacientes del grupo II con pobre función ventricular izquierda:

- Historia de varios infartos del miocardio.
- Signos y síntomas de falla congestiva cardiaca.
- Cateterismo.
- Fracción de eyección ventricular menor de 0.40 por ciento.
- Presión teledíastólica del ventrículo izquierdo mayor de 18 mm.Hg.
- Áreas múltiples de hipocinesia ventricular.
- Gasto cardiaco disminuido.

Durante la anestesia del paciente con IAM deben usarse drogas que causen depresión cardiaca mínima, conservando un adecuado balance entre la oferta y la demanda de MVO₂ y que además proporcionen estabilidad cardiocirculatoria aceptable.

Las drogas narcóticas analgésicas se han usado durante la anestesia del paciente con po-

bre función ventricular izquierda. Recientemente se ha usado el citrato de fentanyl en dosis de 50 a 150 mcg./Kg.^{9, 10, 11} produciendo una buena estabilidad cardiovascular, también se ha informado que disminuye la demanda de oxígeno del ventrículo izquierdo^{12, 13} y suprime la reacción al *stress*,^{14, 15} además se ha encontrado que impide la ruptura excesiva de fosfatos ricos en energía y su ritmo grande de producción anaeróbica de lactatos, al reducir la demanda energética del miocardio isquémico.¹⁶ Los neurolépticos mayores como el dehidrobenzperidol también se han usado en estos pacientes.¹⁷

Este estudio tiene por objeto evaluar los cambios hemodinámicos con dos técnicas anestésicas a base de narcóticos y neurolépticos mayores en pacientes coronarios con IAM a quienes se trata con cirugía y anestesia, evaluar la estabilidad cardiocirculatoria reflejada en la función ventricular izquierda con ambas técnicas; además se enfatiza la necesidad del control por monitor adecuado en estos pacientes.

MATERIAL Y MÉTODO

Se estudiaron 15 pacientes con cardiopatía isquémica, con antecedente de IAM reciente, a quienes se efectuó revascularización coronaria. Doce varones y tres mujeres con edad media de 55.1 años (de 38 a 71 años) y con un peso medio de 67.1 Kg. Los pacientes recibían tratamiento médico para su cardiopatía, el que se continuó hasta el día de la intervención (cuadro III).

CUADRO III. TRATAMIENTO MEDICO

Vasodilato- dores	Betablo- queadores	Digitálicos	Diuréticos	Número casos
Nitratos		Digoxina	Furosemide	1
Nitratos		Digoxina		2
Nitratos			Furosemide	1
Nitratos	Propanolol			6
Nitratos				5
			Total	15

Los pacientes fueron valorados en el preoperatorio con los siguientes datos hemodinámicos de función ventricular izquierda.

La presión teledíastólica del ventrículo izquierdo se midió en el estudio hemodinámico con el catéter de ventriculografía, la presión se registró en un equipo del tipo VR 12. La fracción de eyección se obtuvo por el método de Green computarizado para lo que se usó un equipo PDP 11-34 adaptado a una terminal gráfica y a una tabla digitalizadora (cuadro IV).

CUADRO IV. ESTUDIO DE CATETERISMO CARDIACO, RESULTADO DE ECG Y OPERACION

No. caso	*PTDVI	*FEV	Lesiones previas		Cardio- megalia	Operación
1	12	63	Infarto anteroseptal	2 meses	Grado III	Resección de aneurisma
2	25	32	Infarto posteroinferior	5 días	Grado I	2 hemoductos.
3	15	49	Infarto posterolateral	2 meses	Grado I	1 hemoducto
4	22	35	Infarto anterolateral	3 meses	Grado I	3 hemoductos
5	12	45	Infarto anteroseptal	2 meses	Grado I	1 hemoducto
6	17	40	Infarto anteroseptal	5 días	Grado I	1 hemoducto.
7	10	45	Infarto posteroinferior	2 meses	Grado I	1 hemoducto.
8	22	40	Infarto posterolateral	1 mes	Grado I	2 hemoductos
9	12	45	Infarto posteroinferior	7 días	Grado I	3 hemoductos
10	12	35	Infarto posteroinferior	3 meses	Grado II	1 hemoducto
11	12	46	Infarto posteroinferior	1 mes	Grado III	2 hemoductos
12	14	45	Infarto posteroinferior	1 mes	Grado I	2 hemoductos
13	8	50	Infarto anteroseptal	1 mes	Grado I	2 hemoductos
14	12	50	Infarto posteroinferior	1 mes	Grado II	1 hemoducto
15	30	40	Infarto posteroinferior	1 mes	Grado II	Resección de aneurisma + 3 hemoductos

*PTDVI Presión telediastólica del ventrículo izquierdo. (mm. Hg.)

*FEV Fracción de eyección ventricular (%).

La premedicación anestésica se efectuó con dicacepam por vía bucal (0.3 mg./Kg.) la noche anterior a la intervención, 45 minutos antes de pasarlos a quirófanos se administró: meperidina (1 mg./Kg.) dicacepam (0.02 mg./Kg.) y atropina (0.25 mg.) en cinco pacientes; meperidina, dicacepam y escopolamina (0.20 mg.) en 10 pacientes, aplicados por vía intramuscular. Una vez premedicados se les canalizó una vena periférica; se colocó catéter central por punción de la vena yugular interna izquierda para medición de presión venosa central (PVC) y se administraron líquidos intravenosos a base de solución de normosol en dextrosa al cinco por ciento 500 ml. diez minutos antes de la inducción anestésica, después se puncionó la arteria radial izquierda para registro de presión arterial sistólica (PAS), media (PAM) y diastólica (PAD) media directamente por un transductor a un monitor; electrocardiograma en derivación D2 y V5 simultáneamente (figura 3).

Esta última derivación V5 se efectuó colocando una aguja sobre el quinto espacio intercostal izquierdo línea axilar anterior, conectada a un electrodo,¹⁶ para tener controlada por monitor la cara anterolateral y en D2 la cara posteroinferior del corazón; frecuencia cardiaca por monitor.

Producto presión frecuencia, triple producto, ambos para valorar índices indirectos del consumo de oxígeno miocárdico; se colocó catéter de Swan Ganz 7 French de tres lúmenes, por punción de la vena yugular interna derecha por medio de la técnica de Seldinger modificada,¹⁷ el cual se introdujo por medio de registro de presiones hasta la arteria pulmonar, para medi-

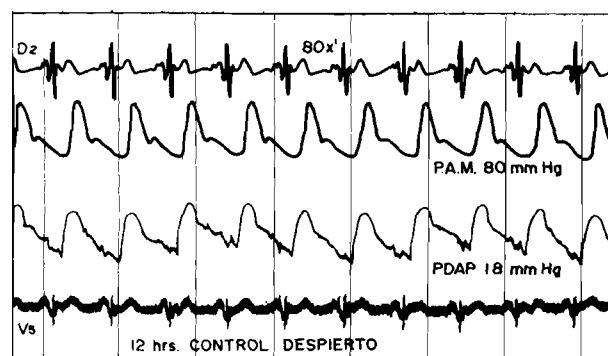


Figura 3. Registro de electrocardiograma en D2 y V5, presión arterial y presión de arteria pulmonar.

ciones de presión de arteria pulmonar sistólica (PAPS), media (PAP) y diastólica (PAPD); así como mediciones de presión capilar pulmonar diastólica (PCPD) conectando directamente un transductor a un monitor. Se efectuaron cuantificaciones de gasto cardiaco por el método de termodilución registrándose en una computadora para gasto se hicieron tres cuantificaciones seriadas y se tomó el valor promedio; en cinco pacientes se colocó el catéter estando los pacientes despiertos y en diez pacientes se instaló una vez dormidos e intubados.

Se efectuaron mediciones hemodinámicas derivadas del gasto cardiaco (cuadro V).

Se tomaron gases sanguíneos arteriales seriados (PH, PaO₂, PaCO₂ y DB.); electrolitos séricos (K, NA y Cl) gasto urinario y temperatu-

CUADRO V.

Datos	Unidad
$VL = \frac{GC}{FC} \times 1000$	ml./latido
$IS = \frac{VL}{ASC}$	ml./latido/m ²
$IC = \frac{GC}{ASC} \text{ lts.} \times \text{min.} \times \text{m}^2$	
$RPT = \frac{PAM}{GC}$	dinas-seg./cm.-5
$PPF \times PAS \times FC$	unidades
$TP = PAS \times FC \times PCPD$	unidades
$ITLVI = \frac{1.36 (PAM - PCPD)}{100} \times IS$	gram-met/m ²

Abreviaturas: VL = volumen latido; GC = gasto cardiaco; FC = frecuencia cardiaca; IS = índice sistólico; ASC = área de superficie corporal; ITLVI = índice trabajo latido del ventrículo izquierdo; PAM = presión arterial media; PCPD = presión capilar pulmonar diastólica; IC = índice cardiaco; RPT = resistencias periféricas totales; PPF = producto presión frecuencia; TP = triple producto.

a, nasofaríngea. Durante el transoperatorio se administraron soluciones con dextrosa al 10 por ciento, insulina y potasio (solución polarizante) y, además, soluciones de dextrosa al cinco por ciento, 7 ml./Kg./hora.

Según su función ventricular izquierda, los pacientes fueron divididos en dos grupos dentro de la clasificación de Kaplan y Waller 1981. El grupo IA que correspondió a 10 pacientes con moderada función ventricular; y el grupo II que correspondió a cinco pacientes con pobre función ventricular.

Conforme con la técnica anestésica, fueron divididos en dos subgrupos (cuadro VI).

La ventilación fue controlada por medio de un ventilador y se conservó una PaCO₂ entre 25 y 35 mm.Hg.; el tipo de operación consistió en colocación de hemoductos aortocoronarios de vena safena.

Además, en dos casos se efectuó resección de aneurisma del ventrículo izquierdo, el tiempo de perfusión total fue en promedio de 100.2 minutos y el tiempo de pinzamiento aórtico fue en promedio de 57.5 minutos. Los pa-

cientes fueron tratados con hipotermia a 28°C y se provocó paro cardiaco y protección miocárdica con solución cardioplégica a 4°C más irrigación con solución fría. La duración de la anestesia fue de 6.5 horas en promedio. Terminadas la cirugía y la anestesia, los enfermos fueron trasladados a la unidad de terapia intensiva quirúrgica donde se les instaló el ventilador de volumen, la duración de la intubación fue en promedio de 16.5 horas.

Se estudió el efecto de las drogas narcóticas y neurolépticas mayores (citrato de fentanyl y dehidrobenzperidol) y su acción en la función cardiaca del paciente con cardiopatía isquémica.

En el subgrupo A se estudiaron los efectos durante la inducción anestésica, postesternotomía, al discontinuar la circulación extracorporeal y al final de la anestesia. En el subgrupo B se estudió el efecto de los narcóticos y neurolépticos al añadir óxido nitroso, una vez dormidos los pacientes y las demás variantes hechas en el subgrupo A. Se valora la estabilidad cardiocirculatoria de estas drogas con y sin óxido nitroso, así como la necesidad de usar inotrópicos o vasodilatadores al discontinuar la circu-

CUADRO VI. CLASIFICACION SEGUN LA TECNICA ANESTESICA

Subgrupo A. (de 5 pacientes) Swan Ganz, despierto.		
Inducción anestésica:	Citrato de fentanyl Dehidrobenzperidol Oxígeno al 100%.	50 mcg./Kg. 100 mcg./Kg.
Relajación traqueal:	Bromuro de pancuronio Succinilcolina	0.1 mcg./Kg. 1 mcg./Kg.
Laringoscopia:	Lidocaína tópica al 10%	
Mantenimiento:	Citrato de fentanyl Dehidrobenzperidol Bromuro de pancuronio (cada 45 minutos i.v.) Oxígeno al 100%.	25 mcg./Kg. 100 mcg./Kg. 0.1 mcg./Kg.
Circulación extracorporeal	Citrato de fentanyl Dehidrobenzperidol	10 mcg./Kg. 50 mcg./Kg.
Subgrupo B. (de 10 pacientes) Swan Ganz, dormidos.		
Relajación traqueal:	Bromuro de pancuronio Succinilcolina	0.1 mcg./Kg. 1 mcg./Kg.
Laringoscopia:	Lidocaína tópica al 10%	
Mantenimiento:	Citrato de fentanyl Dehidrobenzperidol Bromuro de pancuronio (cada 45 minutos i.v.) Oxígeno + Oxido Nitroso al 50%	25 mcg./Kg. 100 mcg./Kg. 0.1 mcg./Kg.
Circulación extracorporeal	Citrato de fentanyl Dehidrobenzperidol	10 mcg./Kg. 50 mcg./Kg.

lación extracorporal; se hace énfasis en los cambios electrocardiográficos al controlar por monitor simultáneamente dos derivaciones (D2 y V5) y, por último, se hace una diferencia entre ambas técnicas anestésicas y su eficacia en el paciente con IAM.

El método usado para evaluar los resultados de los cambios hemodinámicos en ambos subgrupos fue por medio de la T de Student y los valores estadísticamente significativos son representados por P mayor de 0.05 y P mayor de 0.001 (P.S.) y los valores no significativos son representados por (NDS).

RESULTADOS

Los cambios hemodinámicos del subgrupo A se encuentran resumidos en el cuadro VII con los valores medios y $\pm$ la desviación estándar.

En el subgrupo A, compuesto por cinco pacientes, se observaron cambios en la PAS con disminución de la misma P.S. mayor de 0.05 durante la inducción anestésica y al discontinuar la circulación extracorporal (C.E.C.); NDS durante la postesternotomía y al fin de la anestesia; la PAM disminuyó P.S. mayor de 0.05 al discontinuar la C.E.C. normalizándose al fin de la anestesia; la PAD sin NDS. La PAPS y la PAP sin NDS; la PAPD disminuyó de manera mínima durante la postesternotomía; la PCPD disminuyó del mismo modo en la postesternotomía y al discontinuar la C.E.C. pero NDS, la FC aumentó un poco durante la postesternotomía, incrementándose aún más al final de la anestesia P.S. mayor de 0.05; la PVC disminuyó durante la inducción anestésica de manera mínima NDS;

las RPT aumentaron durante la postesternotomía NDS; el VL, IS, ITLVI disminuyeron de manera mínima durante los cuatro eventos, pero NDS; el GC e IC disminuyeron del mismo modo durante la inducción anestésica y aún más en la postesternotomía, aumentando un poco al fin de anestesia NDS: el PPF disminuyó mínimamente durante la inducción anestésica por una disminución de la PAS, aumentando durante la postesternotomía y al fin de la anestesia NDS; el TP no tuvo variaciones importantes NDS. En este subgrupo, tres pacientes necesitaron inotrópicos del tipo de la dopamina y dos pacientes necesitaron vasodilatadores del tipo del nitroprusiato de sodio al discontinuar la C.E.C.; uno tuvo cambios electrocardiográficos en V5 al discontinuar la C.E.C. presentando T invertidas, las que disminuyeron considerablemente al administrar vasodilatadores.

En el subgrupo B los cambios hemodinámicos se encuentran resumidos en el cuadro VIII.

Este subgrupo compuesto por diez pacientes a quienes se les agregó óxido nítrico en la técnica anestésica; la PAS aumentó durante la postesternotomía NDS; la PAM disminuyó con variaciones mínimas al discontinuar la C.E.C. NDS: la PAD sin variaciones NDS. La PAPS, PAP, PAPD y PCPD sin modificaciones en relación con el primer evento que fue una vez dormidos; la FC aumentó de modo considerable al discontinuar la C.E.C. y aún más al fin de la anestesia P.S. mayor de 0.001; la FVC con variaciones mínimas disminuyó durante la postesternotomía y aumentó al fin de la anestesia P.S. mayor de 0.05; las RPT aumentaron durante la postesternotomía y al fin de la anestesia NDS;

CUADRO VII. RESULTADOS DE LOS CAMBIOS HEMODINAMICOS EN PACIENTES DEL SUBGRUPO A

Datos	Control despierto	Inducción	Postesternotomía	Descontinuar C.E.C.	Fin anestesia
PAS	140 $\pm$ 24.82	107.6 $\pm$ 11.1	122.6 $\pm$ 9.1	86 $\pm$ 5.4*	122.4 $\pm$ 8.0
PAM	88 $\pm$ 22.3	79 $\pm$ 12.5	78.2 $\pm$ 13.0	65.4 $\pm$ 10.9*	88.4 $\pm$ 10.9
PAD	67.2 $\pm$ 18.0	61.6 $\pm$ 11.2	61.2 $\pm$ 14	50.6 $\pm$ 7.1	73.6 $\pm$ 8.3
PAPS	38.2 $\pm$ 8.1	27 $\pm$ 9.3	24 $\pm$ 3.0	32 $\pm$ 5.4	33.4 $\pm$ 3.4
PAP	24.2 $\pm$ 8.8	20.6 $\pm$ 7.6	17 $\pm$ 3.1	19.6 $\pm$ 3.5	20.6 $\pm$ 1.9
PAFD	16.4 $\pm$ 4.3	16 $\pm$ 8.8	11.4 $\pm$ 3.1	12.8 $\pm$ 4.1	14.4 $\pm$ 4.2
PCPD	12 $\pm$ 3.7	12.4 $\pm$ 8.6	9.6 $\pm$ 2.5	8.8 $\pm$ 1.6	10.2 $\pm$ 2.8
FC	70 $\pm$ 12.2	72.4 $\pm$ 23	79 $\pm$ 14.3	86 $\pm$ 11.4	89 $\pm$ 7.4*
PVC	9.2 $\pm$ 2.0	6.8 $\pm$ 1.6	6.8 $\pm$ 3.9	9.4 $\pm$ 1.5	10 $\pm$ 2.5
RPT	2101.1 $\pm$ 881.2	2105.8 $\pm$ 936.4	2163.4 $\pm$ 854.3	1960.6 $\pm$ 760.3	1899 $\pm$ 413
VL	54 $\pm$ 18.2	43.6 $\pm$ 23.3	42.2 $\pm$ 15.2	37.4 $\pm$ 15.3	41.8 $\pm$ 10.2
IS	30.4 $\pm$ 13.8	28.8 $\pm$ 11.1	24. $\pm$ 7.7	21.4 $\pm$ 9.	25.8 $\pm$ 4.8
ITLVI	31 $\pm$ 14.4	26.8 $\pm$ 13.8	21.8 $\pm$ 8.8	15.6 $\pm$ 4.8	24.6 $\pm$ 3.9
GC	3.71 $\pm$ 1.24	3.33 $\pm$ 1.00	3.10 $\pm$ 0.80	3.20 $\pm$ 1.10	3.68 $\pm$ 0.60
IC	2.09 $\pm$ 0.66	1.98 $\pm$ 0.67	1.79 $\pm$ 0.40	1.83 $\pm$ 0.60	2.12 $\pm$ 0.20
PPF	9678 $\pm$ 1803.4	7932 $\pm$ 3343.2	9700 $\pm$ 2116	7360 $\pm$ 730	1100 $\pm$ 852
TP	120448. $\pm$ 57415	117504 $\pm$ 36616	93120 $\pm$ 28810	64820 $\pm$ 12791	111940 $\pm$ 35783

Valores medios $\pm$ Desviación estándar.

PS 0.05 (S = significativa).

CUADRO VIII. RESULTADOS DE LOS CAMBIOS HEMODINAMICOS EN PACIENTES DEL SUBGRUPO B.

Datos	Dormidos	Postesternotomía	Descontinuar C.E.C.	Fin anestesia
PAS	117.7 ± 20.4	125.4 ± 20	103.6 ± 18.9	123.8 ± 10
PAM	80.3 ± 13	85.2 ± 15.7	72.1 ± 11	88 ± 10.1
PAD	68.7 ± 15.9	73.5 ± 14.5	61 ± 12.9	75 ± 9.5
PAPS	25.8 ± 8.4	29.9 ± 15.3	25.9 ± 7.9	30.3 ± 9.7
PAP	17.6 ± 6.6	18.6 ± 11.4	17.5 ± 5.7	19.7 ± 5.6
PAPD	12.4 ± 5.2	13.5 ± 9.9	11.8 ± 4.5	14.1 ± 4.1
PCPD	10.4 ± 4.6	10.7 ± 6.7	10.7 ± 4.9	10.5 ± 2.1
FC	73.5 ± 6.6	78 ± 15.4	87 ± 12.5	91.5 ± 10.8**
PVC	7.4 ± 3.0	6.9 ± 2.9	8.4 ± 2.2	11.0 ± 2.4*
RPT	2008.5 ± 549.1	2191.3 ± 936.9	1766 ± 557.7	2252.8 ± 830.8
VL	47.1 ± 12.7	44.8 ± 14.6	41.4 ± 15.4	39.5 ± 17.8
IS	25.9 ± 7.8	25.6 ± 7.1	23.3 ± 8.3	22.4 ± 9.8
ITLVI	24.4 ± 10.5	25.2 ± 9.9	20.4 ± 8.5	23 ± 12.7
GC	3.40 ± 1.32	3.49 ± 1.30	3.54 ± 1.10	3.57 ± 1.40
IC	1.92 ± 0.60	1.97 ± 0.60	2.00 ± 0.60	2.05 ± .05
PPF	9044 ± 3499	9906 ± 2390	8826 ± 2193	11297 ± 1348

Valores medios. ± Desviación estándar. * P S 0.05, ** P S 0.001 (S = significativa).

el VL, IS, ITLVI disminuyó en los cuatro eventos en relación con los valores normales y se observaron cifras menores que los del subgrupo A, NDS; el GC e IC disminuyeron en los cuatro eventos observándose cifras menores que los del subgrupo A.

El PPF aumentó una vez dormidos, los pacientes, durante la postesternotomía y al fin de la anestesia NDS a la vez que se observó mayor aumento que los del subgrupo A.

El TP aumentó durante la postesternotomía NDS. De estos pacientes uno necesitó inotrópico, uno presentó síndrome de bajo gasto cardiaco, por lo que requirió el uso del balón farmacológico compuesto por inotrópico más vasodilatador y tres necesitaron vasodilatadores.

En el subgrupo B dos pacientes requirieron asistencia de la bomba de circulación extracorporeal durante 20 minutos por tener dificultad para discontinuarlos de la C.E.C.

Se debe mencionar que conforme con la clasificación de Kaplan y Waller 1981, y los pacientes del subgrupo A correspondieron a los de moderada función ventricular izquierda y de los 10 pacientes del subgrupo B, cinco correspondieron a los de moderada función ventricular y cinco correspondieron a los de pobre función ventricular. Haciendo una diferencia entre ambos subgrupos según el GC e ITLVI, los del subgrupo B tuvieron cifras menores que los del subgrupo A al fin de la anestesia (subgrupo A GC 3.68 ± 0.60 , subgrupo B GC 3.57 ± 1.40 NDS) (subgrupo A, ITLVI 24.6 ± 3.9 , subgrupo B 23 ± 12.7 NDS), por lo que el subgrupo A tuvo mejor estabilidad cardiocirculatoria que el subgrupo B, haciendo énfasis en que la función ventricular izquierda del subgrupo A era moderada y la del subgrupo B era pobre en cinco pacientes.

En ambos subgrupos ningún enfermo recordó algún problema durante la anestesia. En cuatro pacientes se observó rigidez de la pared del tórax durante la inducción anestésica, la que desapareció al administrar relajante muscular. Hay que hacer mención que durante el estudio, los medicamentos (narcóticos y neurolépticos) fueron administrados como bolo (tanto en la inducción como en el mantenimiento anestésico). En las primeras horas del postoperatorio hubo analgesia satisfactoria en ambos subgrupos y no hubo ninguna defunción.

COMENTARIOS

Existen informes en los que se ha demostrado que dosis grandes de fentanyl (50 a 100 mcg./Kg.) más oxígeno, producen una profunda analgesia y anestesia sin alteraciones hemodinámicas en pacientes con enfermedad de las arterias coronarias.^{9,20}

Sin embargo, trabajos recientes¹¹ han encontrado que estímulos nocivos producen *stress* durante la anestesia como la intubación traqueal, incisión de piel y esternotomía al usar fentanyl (50 mcg./Kg.) lo cual aumenta la PA, FC y FPT; estos cambios producen incrementos en el trabajo del corazón e incrementan la demanda de MVO₂. Los efectos del fentanyl, dehidrobenzperidol, óxido nitroso-oxígeno; producen disminución de la PAM, RPT y ITLVI.²¹ La neuroleptoanestesia produce una combinación de vasodilatación sistémica, con disminución de la demanda de oxígeno y se ha demostrado que el óxido nitroso deprime la función cardiaca. En nuestro estudio, el subgrupo A (fentanyl-dehidrobenzperidol oxígeno) se observó una disminución significativa de la PCPD y PVC (precarga), con disminución de la PAM y de manera mi-

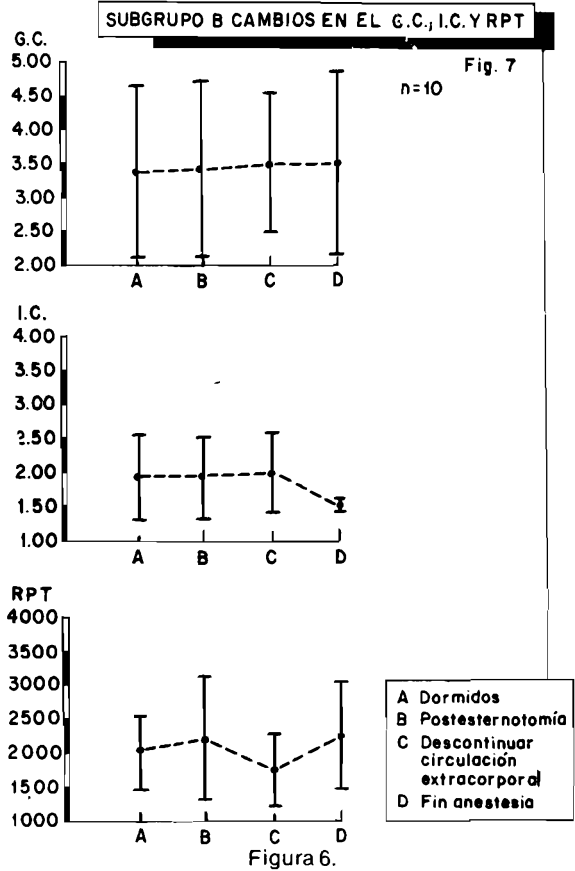
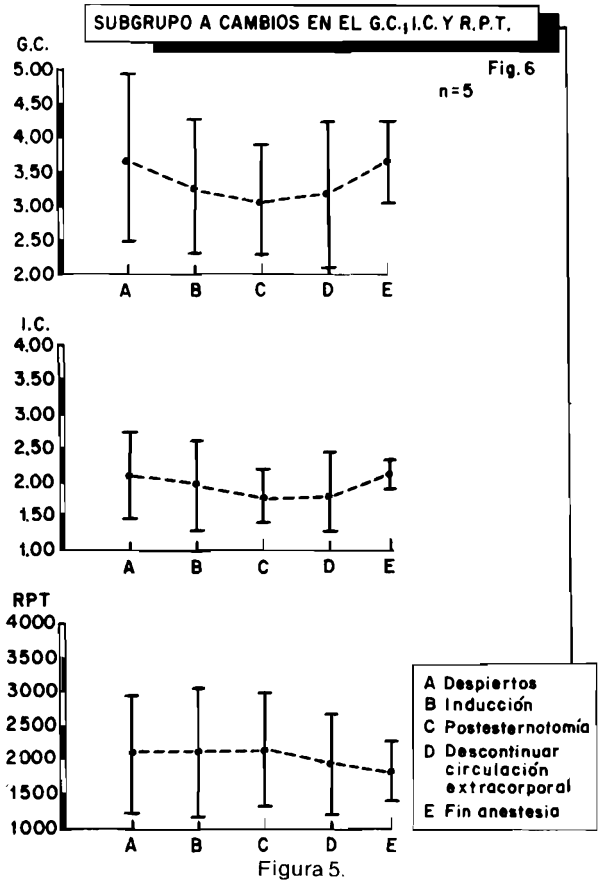
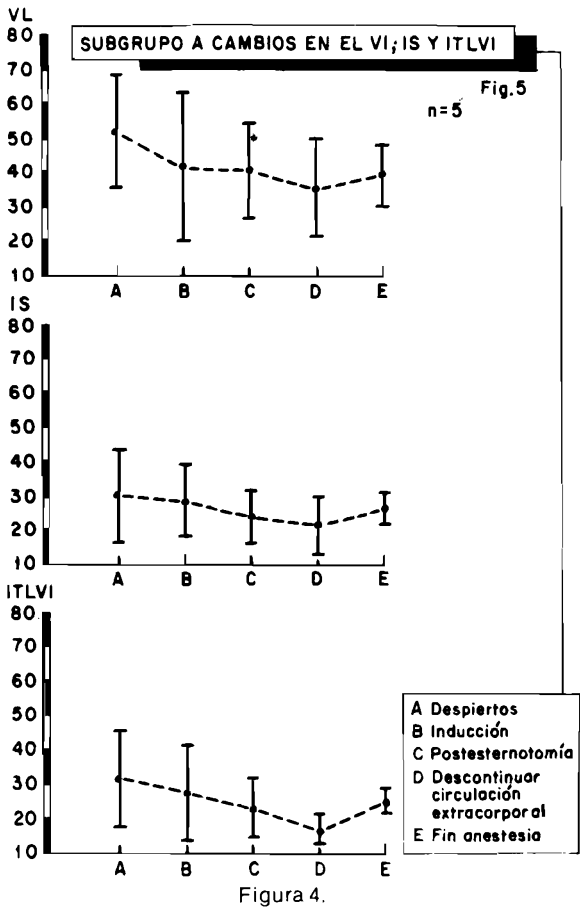
nima las RPT (postcarga), sin modificarse de modo importante la función ventricular izquierda, aunque también disminuyó el VL, IS, ITLVI (figura 4).

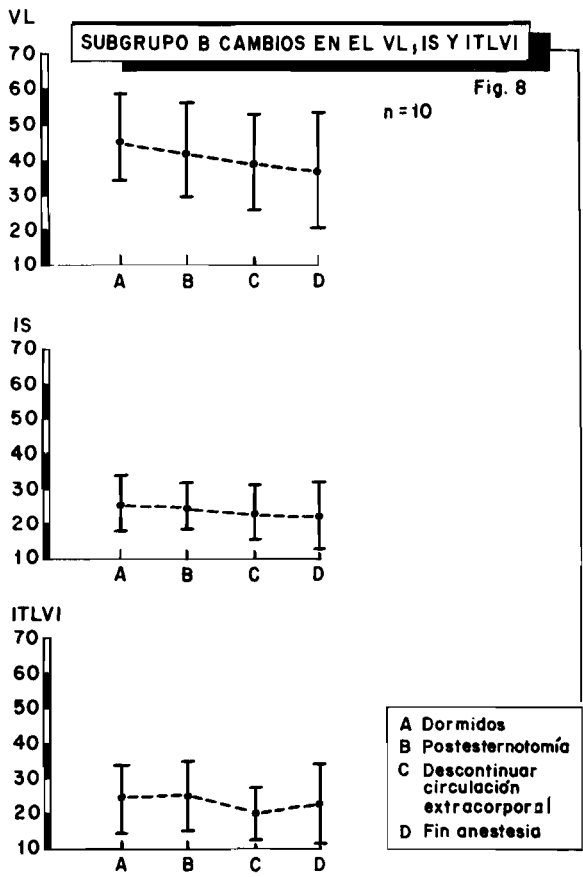
Las RPT, el GC e IC tuvieron variaciones mínimas (figura 5).

El PPF²² y el TP se conservaron dentro de los límites normales, sólo en un caso se observaron alteraciones electrocardiográficas con aumento del MVO₂ en relación con TP. Se hace énfasis en que se debe administrar volumen antes de la inducción anestésica para evitar disminución importante de la precarga.²³

El paciente con IAM tiene aumento de las RPT con disminución del GC y VL; el dehidrobenzperidol por su efecto bloqueador alfa adrenérgico²⁴ puede incrementar el GC en relación con una reducción de las RPT, además de tener efecto antiarritmico, pero se debe tener siempre presente que en el paciente hipovolémico, antes de usar esta droga, se deberá administrar volumen. Los pacientes estudiados en el subgrupo B, al añadir óxido nitroso al fentanyl y dehidrobenzperidol se produjo una disminución del GC e IC con aumento de las RPT (figura 6).

El VL, IS y ITLVI disminuyeron de modo im-





portante, más que lo observado en el subgrupo A (figura 7). Por lo que el uso de óxido nitroso debe limitarse en el paciente con IAM, ya que deprime aún más la función cardíaca.²⁵

Los vasodilatadores²⁶ y los inotrópicos positivos deben prepararse antes de la inducción en estos pacientes, pues una vez que son detectados los cambios isquémicos en el curso de la anestesia, debe de inmediato efectuarse su intervención terapéutica,^{27, 28} pues de lo contrario (figura 8), en nuestro estudio un paciente tuvo cambios en el ECG en V5 con zona de isquemia la que desapareció al administrar vasodilatadores.

El control adecuado por monitor de circulación e isquemias, debe efectuarse en estos pacientes, hemos observado alteraciones en V5 sin observarse en D2.^{18, 29} El uso de control por monitor invasivo como es el catéter de Swan Ganz,³⁰ debe usarse en estos enfermos,^{31, 32} ya que permite conocer latido a latido el estado hemodinámico y la función ventricular izquierda^{33, 34} que es lo que está más comprometido en el IAM.^{35, 36}

CONCLUSIONES

Se concluye que durante la anestesia del

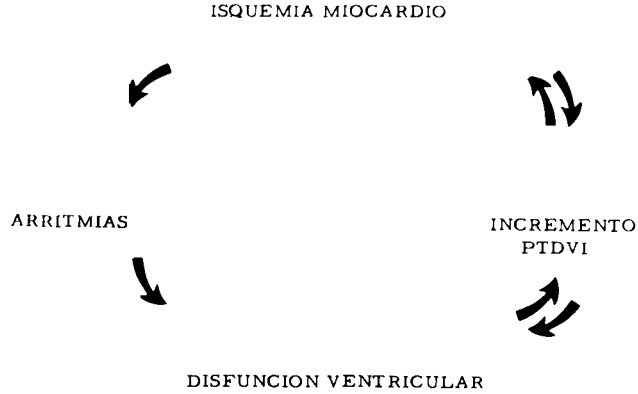


Figura 8.

paciente con IAM debe conservarse un balance adecuado entre la oferta y la demanda de oxígeno al miocardio, evitando incrementos de la PCPD PVC, FC y PAS.

El control por monitor invasivo y adecuado, permite un tratamiento anestésico mejor al estar controladas las isquemias y la circulación.

Respecto a la anestesia que se debe usar en los pacientes con pobre o mala función ventricular izquierda, se sugiere que fentanyl, dehidrobenezperidol y oxígeno permiten una estabilidad cardiocirculatoria mejor con mínimos cambios hemodinámicos, por lo que puede usarse en pacientes con moderada o pobre función ventricular izquierda, pero teniendo siempre presentes los efectos bloqueadores alfa adrenérgicos de los neurolépticos. En el paciente con pobre función ventricular, grupo II de la clasificación Kaplan y Waller, se debe evitar el uso del óxido nitroso por su efecto depresor del miocardio; además que produce aumento de las RPT con disminución importante del GC (figura 9).

PACIENTES CON MUY MALA FUNCION VENTRICULAR

- 1- DROGAS:** NARCOTICO/TRANQUILIZANTE
MORFINA - FENTANYL - DIAZEPAM
NITROGLICERINA
VASODILATADOR
NITROPRUSIATO
DIGITAL
INOTROPICOS
CALCIO
CATECOLAMINAS
- II- MANEJO PRINCIPAL**
MINIMA DEPRESION MIOCARDICA
PREVENCION/TRATAMIENTO
1 - ↑ PCP/PVC
2 - ↑↑ FC
3 - ↑↑ PA

Figura 9.

REFERENCIAS

1. WALTER, J.L.; KAPLAN, J.A.; JONES, E.L.: *Anesthesia for coronary revascularization*. Cardiac Anesthesia. Edited by Kaplan J.A. New York. Grune & Statton, 1979. Pág. 241.
2. FOX, P.: *Preoperative assessment of the patient with cardiovascular disease*. British Journal of Anesthesia. 53:31, 1981.
3. COHN, L.H.; FOGARTY, T.J.; DAILY, P.O.: Emergency aorto-coronary bypass. Surgery. 10:821, 1971.
4. HILL, J.D.; KERTH, W.J.; KELLEY, J.J.: *Emergency aortocoronary bypass for impending or extending myocardial infarction*. Circulation. 43:SUPPL. 1:105, 1971.
5. MAROKO, P.R.; GINKS, W.R.; LIBBY, P.: *Salvage of myocardial tissue by coronary artery perfusion following acute coronary occlusion* (Abstr.) Am. JOURNAL of Cardiology. 29:278, 1972.
6. HILLIS, L.D.; BRAUNWALD, E.: *Myocardial ischemia*. New England J. Medicine. 296:971, 1977.
7. KAPLAN, J.A.: *Hemodynamic monitoring cardiac anesthesia*. Edited by Kaplan, J.A. New York. Grune & Stratton. 1979. Pág. 105.
8. QUIMBY, C.W.; WEISS, J.B. ET AL.: *Anesthesia and the infarcted heart*. Anesthesia and Analgesia. 53:394, 1974.
9. LUNN, J.K.; STANLEY, T.H.; EISELE, J. ET AL.: *High dose fentanyl anesthesia for coronary artery surgery. Plasma fentanyl concentrations and influence of nitrous oxide on cardiovascular responses*. Anesthesia and Analgesia. 58:390, 1979.
10. STANLEY, T.H.; PHILBIN, D.M.; COGGINS, C.H.: *Fentanyl oxygen anesthesia for coronary artery surgery, cardiovascular and antidiuretic hormone responses*. Canadian Anaesthesia Soc. Journal. 26:168, 1979.
11. WALLER, H.L.; HUG, C.C.; NAGLE, D.M. ET AL.: *Hemodynamic changes during fentanyl-oxygen anesthesia for aortocoronary bypass operation*. Anesthesiology. 55:212, 1981.
12. FREYE, E.: *Cardiovascular effects of high dosages of fentanyl meperidine and naloxane in dogs*. Anesthesia and Analgesia. 53:40, 1974.
13. KETTLER, D.; SONNTAG, H.: *Intravenous anaesthetics coronary blood flow and myocardial oxygen consumption*. Acta Anaesthesiol. Belg. 3:384, 1974.
14. FLORENCE, A.: *Attenuation of stress and haemodynamic stability in stress free*. Anaesthesia Int. Congr. Symp. Series Royal Soc. Med. 3:23, 1978.
15. HALL, G.M.: *Analgesia and the metabolic response to surgery, in stress free*. Anaesthesia, Int. Congr. Symp. Series Royal Soc. Med. 3:19, 1978.
16. VAN DER VUSSE, G.J.; BELLE, VAN, H.; GERVEN, VAN, W. ET AL.: *Acute effect of fentanyl on haemodynamics and myocardial carbohydrate utilization and phosphate release during ischemia*. British Journal of Anaesthesia. 51:927, 1979.
17. TOBIAS, M.A.: *Comparison of nitroprusside and nitroglycerine for controlling hypertension during coronary artery surgery*. Br. J. of Anaesthesia. 53:891, 1981.
18. KAPLAN, J.A.; KING, S.B.: *The precordial electrocardiographic lead (V5) in patients who have coronary artery disease*. Anesthesiology. 45:570, 1976.
19. SELDINGER, S.I.: *Catheter replacement of the needle in percutaneous arteriography. New technique*. Acta Radiol. 39:368, 1953.
20. STANLEY, T.; LAWRENCE, B.; ORVILLE, G. ET AL.: *Plasma catecholamine and cortisol responses to fentanyl-oxygen anesthesia for coronary artery operations*. Anesthesiology. 53:250, 1980.
21. REIZ, S.; BOLFORS, E.; HAGGMARK, S. ET AL.: *Myocardial oxygen consumption and coronary haemodynamics during fentanyl, droperidol, nitrous oxide anaesthesia on patients with ischemic heart disease*. Acta Anaesth. Scand. 25:286, 1981.
22. WILKINSON, P.L.; TYBERG, J.V.; MOYERS, J.R.: *Rate pressure product correlates with myocardial oxygen consumption during anesthesia*. Anesthesia and Analgesia. 59:564, 1980.
23. WHITWHAM, J.C.; RUSSELL, W.J.: *The acute cardiovascular changes and adrenergic blockade by droperidol in man*. British Journal of Anaesthesia. 43:481, 1971.
24. ROBERTS, J.G.: *Intravenous anaesthetic agents*. En: The Circulation in Anaesthesia. Ed. C. Prys Roberts. Blackwell Scientific Publications. New York. 1980. Pág. 474.
25. BALASARASWATHI, K.; KUMAR, P.; RAO, L. ET AL.: *Left ventricular end diastolic pressure (LVEDP) as an index for nitrous oxide use during coronary artery surgery*. Anesthesiology. 55:708, 1981.
26. WYNANDS, J.E.: *Anesthetic considerations for coronary artery surgery*. Cleveland Clinic Quarterly. Int. Symp. 48: 86, 1981.
27. WALLER, J.L.; KAPLAN, J.A.: *Anesthesia for patients with coronary artery disease*. British Journal of Anaesthesia. 53:757, 1981.
28. KAPLAN, J.A.; WELLS, P.H.: *A Early diagnosis of myocardial ischemia using the pulmonary arterial catheter*. Anesthesia and Analgesia. 60:789, 1981.
29. KISTNER, J.; MILLER, E.; LAKE, ET AL.: *Indices of myocardial oxygenation during coronary artery revascularization in man with morphine versus halothane anesthesia*. Anesthesiology. 50:324, 1979.
30. SWAN, H.J.C.; GANZ, C.; FORRESTER, J.S. ET AL.: *Catheterization of the heart in man with the use of a flow directed balloon tipped catheter*. New England J. Med. 283: 447, 1970.
31. PACE, N.L.: *A critique of flow directed pulmonary artery catheterization*. Anesthesiology. 47:455, 1977.
32. KATZ, J.D.; CRONAU, L.W.; BARASH, P.G. ET AL.: *Pulmonary artery flow guided catheters in the perioperative period. Indications and complications*. J.A.M.A. 237: 2832, 1977.
33. FORRESTER, J.S.; GANZ, W.; DIAMOND, G. ET AL.: *Thermodilution cardiac output determinations with a single flow directed catheter*. American Heart Journal. 83:306, 1972.
34. KOHANNA, F.H.; CUNNINGHAM, J.N.: *Monitoring of cardiac output by thermodilution after open heart surgery*. Journal Thoracic Cardiovascular Surgery. 73:451, 1977.
35. LAPPAS, D.G.; POWELL, T.; DAGETT, W.: *Cardiac dysfunction in the perioperative period*. Anesthesiology. 47:117, 1977.
36. BUCKBINDER, N.; GANZ, W.: *Hemodynamic monitoring invasive techniques*. Anesthesiology. 45:146, 1976.