

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN CLÍNICA

Factores de predicción del uso de soporte inotrópico en cirugía cardiaca

Hospital Rafael Ángel Calderón Guardia,
San José, Costa Rica, septiembre de 2005 a enero de 2007

Catalina Morales, M.D., M.S.c.*

RESUMEN

Objetivo. En cirugía cardiaca se utilizan inotrópicos en un gran porcentaje de los pacientes. Es importante tener en cuenta los efectos deletéreos de estos fármacos y la posibilidad de que aumenten la morbilidad perioperatoria si se usan en forma inadecuada. En este estudio se pretende describir los factores de predicción del uso de soporte inotrópico en los pacientes de cirugía cardiaca del Hospital Calderón Guardia con el fin de disminuir su utilización innecesaria.

Métodos. Se revisaron los expedientes clínicos de los pacientes operados de cirugía cardiaca en el Hospital Calderón Guardia entre septiembre de 2005 y enero de 2007. En total fueron 119 pacientes.

Resultados. Al analizar los datos no existe una diferencia significativa en el uso de inotrópicos en cuanto a: grupos etarios, sexo, enfermedades concomitantes, diagnóstico quirúrgico, cirugía realizada, anestesiólogo, clasificación de la American Society of Anesthesiologists (ASA), tiempo de circulación extracorpórea, antecedente de infarto de miocardio, número de infartos o tiempo transcurrido desde el último. Las variables que se relacionaron con la necesidad de soporte inotrópico fueron: la clasificación de la New York Heart Association, el balance de líquidos positivo, la fracción de eyeción y el uso de balón de contrapulsación, el tiempo de cirugía y el de pinzamiento.

Conclusión. Existen algunas variables que se relacionan con un mayor uso de inotrópicos.

Palabras clave: cirugía cardiaca, inotrópicos, factores de predicción

SUMMARY

Background. In cardiac surgery, inotropic drugs are used frequently. It is important to analyze the effects of these drugs and the possibility to increase adverse outcomes when they are used incorrectly. The purpose of this study was to describe the inotropic requirement predictors. It pretends to reduce the use of these drugs in patients that do not need them.

Methods. We analyzed patient files who underwent surgery between September 2005 and January 2007 in the Calderón Guardia Hospital in San José, Costa Rica. They were 119 patients.

Results. There was no difference in the use of inotropes related to age, sex, concomitant diseases, surgical diagnosis, surgery perform or anesthesiologist. The previous history of cardiac infarction, the number of

** Asistente de Anestesiología, Hospital Calderón Guardia, San José, Costa Rica; profesora titular del posgrado de Anestesiología, Universidad de Costa Rica; miembro del equipo de anestesia cardiovascular.
cata_morales2003@yahoo.com.mx.

them or the time between the surgery and the last one were not related to the inotropic requirement. There was no relation between the American Society of Anesthesiologists score and the need of inotropic support; but a higher New York Heart Association score had a positive relation with the use of inotropes. The duration of the aortic clamp and the surgery time were also related with the need of inotropic support. The time of extracorporeal circulation had no relation with the need of inotropic drugs. There was a higher need for inotropic support in patients with a positive liquid balance and in patients with intraaortic balloon pulsation. The ejection fraction was a predictor of the need of inotropic drugs.

Conclusion. There are some variables related to a greater need of inotropics drugs.

Key words: cardiac surgery, inotropic drugs, predictors.

INTRODUCCIÓN

Los agentes inotrópicos cardíacos son los fármacos que aumentan la fuerza de contracción del corazón¹. La disfunción miocárdica posoperatoria que requiere soporte inotrópico, es una complicación típica posterior a la circulación extracorpórea². Los principales grupos de medicamentos inotrópicos son el ion calcio, las aminas adrenérgicas, los inhibidores de fosfodiesterasas y los digitálicos³.

Se han descrito múltiples factores que predicen la necesidad de soporte inotrópico como: edad, sexo femenino, clase *New York Heart Association* (NYHA) mayor de II, fracción de eyección menor de 40%, previo infarto agudo de miocardio, anestesiólogo, tiempo prolongado de pinzamiento aórtico, insuficiencia renal, reintervención, cirugía de emergencia, *shock* preoperatorio, enfermedad cerebrovascular e insuficiencia cardíaca^{4,5}. La fracción de eyección fue el principal factor pronóstico de supervivencia⁶.

Se han realizado muchos estudios con respecto a la función ventricular en cirugía cardíaca. Breisblatt *et al.* encontraron que en las revascularizaciones miocárdicas no complicadas, hubo reducciones significativas de la fracción de eyección del ventrículo izquierdo. Esta alteración fue revertida parcialmente a las ocho a diez horas posoperatorias y notaron una mejoría total a las 48 horas después de la cirugía⁷.

La salida de circulación extracorpórea es un paso crucial en el manejo de los pacientes de cirugía cardíaca. Pueden presentarse muchos efectos adversos si la presión arterial no se mantiene en niveles aceptables⁶. La falla de la salida de la circulación extracorpórea se ha relacionado con múltiples complicaciones. Muchos autores han tratado de encontrar el mejor método para este proceso^{8,9}.

Algunos anestesiólogos administran de rutina medicamentos inotrópicos⁷. El uso de inotrópicos puede ser perjudicial porque aumenta el consumo miocárdico de oxígeno y la incidencia de arritmias¹⁰.

Los fármacos inotrópicos no deben utilizarse de rutina, sino que deben reservarse para aquellos casos en los que se demuestre su necesidad¹¹.

Existen varias definiciones de soporte inotrópico. Algunos lo conceptúan como la necesidad de uno o más agentes, como norepinefrina, epinefrina, dobutamina, amrinone o la dopamina a una dosis mayor de 2,5 µg/kg por minuto, por lo menos, durante 45 minutos intraoperatoriamente o balón de contrapulsación intraaórtica intraoperatorio o posoperatorio, o ambos¹². Otros lo definen como la utilización de uno o más inotrópicos durante treinta minutos o más⁴.

En la literatura se mencionan algunos datos sobre el porcentaje de necesidad de inotrópicos. En un estudio se menciona que el 52% de los pacientes requirió inotrópicos y, de éstos, 22% recibió dos medicamentos⁷. Otro estudio menciona que los pacientes con una fracción de eyección menor de 40%, que van a cirugía de puentes coronarios, tienen 33% de posibilidades de requerir más de un medicamento inotrópico¹³. Según Muller *et al.*, la incidencia del uso de inotrópicos fue de 32,4%⁵. Además, observaron que la utilización de inotrópicos en los pacientes que fallecieron fue de 81,8%, nivel mucho mayor que en los sobrevivientes¹⁶. Esto es un factor por considerar porque podría ser que los inotrópicos aumenten la necesidad de oxígeno miocárdico y tengan un impacto negativo en la evolución de estos pacientes.

Se ha relacionado el uso de inotrópicos con la mortalidad. Algunos hablan de que existe una relación lineal entre el número y la dosis de los inotrópicos y un peor pronóstico perioperatorio. Se sabe que los fármacos inotrópicos tienen efectos adversos que pueden empeorar la condición cardíaca del paciente y, por lo tanto, deben evitarse hasta donde se pueda. Los pacientes que recibieron soporte inotrópico presentaron una mayor mortalidad a los treinta días. Al parecer, el uso de inotrópicos representa un factor de mal pronóstico a corto plazo⁵.

Se ha planteado el siguiente interrogante: ¿la administración de inotrópicos en el intraoperatorio influye en la supervivencia? El uso de estos fármacos puede ser imprescindible en muchos casos. Sin embargo, en algunas ocasiones se inician en forma profiláctica en pacientes con un índice cardíaco normal y sin evidencia de hipoperfusión periférica. ¿Podría ser ésta una causa de preocupación?¹⁴

MATERIALES Y MÉTODOS

El protocolo fue aprobado por el Comité de Ética del Hospital Calderón Guardia. Este es un estudio observacional, descriptivo y retrospectivo. Los datos analizados fueron de los pacientes sometidos a cirugía cardíaca entre septiembre de 2005 y enero de 2007. Toda la información se extrajo de los expedientes clínicos. Los pacientes cuyos expedientes estaban incompletos fueron eliminados del estudio y se excluyeron aquéllos cuyos historia clínica no estaba disponible.

Se realizó una evaluación *a posteriori* de la precisión de la muestra, para un tamaño de $n=119$ y una incidencia de uso de inotrópicos del 64,7% (no sólo durante la cirugía, sino también antes y después). Esta muestra tiene un nivel de confianza de 95% y una precisión de $\pm 9\%$. Los datos fueron archivados en un fichero de Excel, versión 6.0 y los cálculos estadísticos se realizaron con el programa SPSS, versión 13. Los diferentes valores se representan como la media y su intervalo de confianza del 95% para las variables cuantitativas, y para las variables cualitativas se obtuvieron las frecuencias relativas y absolutas.

Se utilizó la media dado que las variables analizadas presentaban distribuciones bastante normales; para ello se analizó visualmente el gráfico de tallo y hojas, así como el histograma y, además, se realizó la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov.

Para valorar estadísticamente la asociación de los parámetros estudiados y el uso de inotrópicos se procedió de dos formas, según fuera el tipo de variable: cualitativa o cuantitativa. Para las variables cualitativas (sexo, enfermedad, diagnóstico quirúrgico, clasificación de la *New York Heart Association* (NYHA), clasificación de la *American Society of Anesthesiologists* (ASA), cirugía realizada, tipo de cirugía, balance de líquidos, balón de contrapulsación y desenlace; las frecuencias relativas obtenidas se sometieron a pruebas de significancia estadística calculando la prueba de ji al cuadrado, bajo la hipótesis nula de independencia.

Para las variables cuantitativas (edad, fracción de eyección, número de infartos, tiempo de cirugía,

tiempo de “pinzamiento”, tiempo de circulación extracorpórea), se calcularon promedios y desviaciones estándar; los resultados obtenidos se sometieron a pruebas de significancia estadística realizando análisis de variancias y la prueba T de student, o bien, las no paramétricas como la U de Mann-Whitney o la prueba de Kruskal Wallis. La información se resumió en cuadros y gráficos. En ambos análisis se consideró significativo a un nivel de confianza menor de 0,05.

El análisis de los resultados se realizó al evaluar la relación entre cada una de las variables dependientes y la necesidad de utilizar inotrópicos. La necesidad de inotrópicos se analizó como un fenómeno de todo o nada.

RESULTADOS

Las edades de los pacientes oscilaron entre los 20 y los 90 años. El promedio de edad en el grupo que usó inotrópicos fue de 55 años, con una desviación estándar de 13,9; en el grupo que no usó inotrópicos, fue de 51 años, con una desviación estándar de 15,1. Las edades se agruparon en decenios para su análisis. Al analizar los datos, no existe una diferencia significativa entre los grupos etarios en cuanto a la necesidad de inotrópicos ($p=0,26$) (tablas 1 y 2).

El mayor porcentaje de pacientes sometidos a cirugía cardíaca correspondió a los hombres (61,3%). De acuerdo con el análisis de los datos, no hubo diferencia estadística del sexo en relación con el uso de inotrópicos ($p=0,49$) (tablas 1 y 2). El sexo femenino es un factor considerado de riesgo

Tabla 1
Distribución de promedios de variables según grupo estudiado en el Hospital Rafael Ángel Calderón Guardia entre septiembre del 2005 y enero del 2007

Variable / Grupo	Utilizó inotrópicos (promedios)	No requirió inotrópicos (promedios)
Edad (años)	55	51
Fracción de eyección	52%	56,3%
Número de infartos	0,4	0,3
Clasificación NYHA	2,8	2,3
Clasificación ASA	3,3	3,1
Tiempo de cirugía	231,7	196,7
Tiempo de pinzamiento	61,2	48,6
Tiempo de circulación extracorpórea	85,5	72,0

Fuente: Expedientes Hospital Rafael Ángel Calderón Guardia

Cuadro 2

Distribución de variables de acuerdo a la significancia estadística ("p") en el Hospital Rafael Ángel Calderón Guardia entre setiembre del 2005 y enero del 2007

Variable / Grupo	"p"
Edad	0,26
Sexo	0,49
Fracción de eyección	0,05*
Presencia o no de infarto de miocardio	0,89
Tiempo transcurrido desde el último infarto	0,82
Número de infartos	0,28
Clasificación NYHA	0,05*
Clasificación ASA	0,08
Cirugía realizada	0,06
Tipo de cirugía (electiva, emergencia o reoperación)	0,55
Tiempo de cirugía	0,005*
Tiempo de pinzamiento	0,04*
Tiempo de circulación extracorpórea	0,1
Balance de líquidos	0,03*
Balón de contrapulsación intraaórtico	0,04*
Muerte	0,02*
Anestesiólogo	0,89

* Variables con significancia estadística en relación al requerimiento de inotrópicos

Fuente: Expedientes Hospital Rafael Ángel Calderón Guardia

para cirugía cardiaca en algunos estudios. En este estudio, el sexo no se relacionó con la necesidad de inotrópicos.

Entre las enfermedades concomitantes, la más frecuente fue la hipertensión arterial, la cual estuvo presente en 52,9% de los pacientes. La insuficiencia renal se presentó sólo en dos de los pacientes analizados (1,7%), pero ambos requirieron inotrópicos. La insuficiencia cardiaca estuvo presente, también, en dos de los pacientes analizados (1,7%). El 10,1% de los pacientes presentó hipertensión pulmonar. El 14,3% de los pacientes operados tuvieron el antecedente de fiebre reumática.

De los pacientes sometidos a cirugía cardiaca, 26,9% tenía el antecedente de infarto agudo de miocardio; de éstos, se presentó un infarto en 21%, dos infartos en 2,5% y tres infartos en 2,5%. El 0,8% de los pacientes había tenido anteriormente infartos, pero no se tiene información sobre cuántos fueron. Sin embargo, según la información recolectada, no hay diferencia estadística entre los pacientes con infarto y sin infarto ($p=0,89$), en lo referente a la necesidad de inotrópicos. Tampoco hubo una

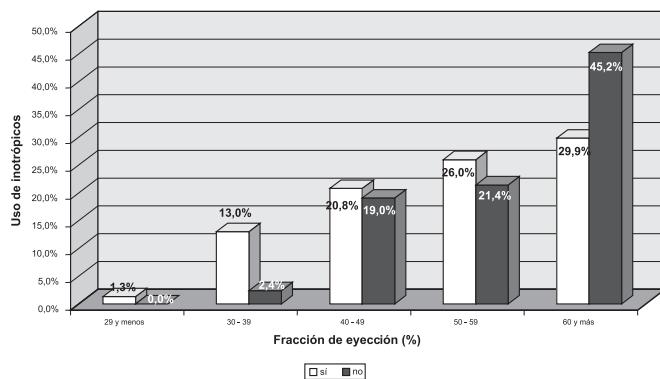
diferencia significativa en el uso de inotrópicos, independientemente del número anteriorde infartos ($p=0,23$) (tabla 2). Sería de suponer que los pacientes con infarto agudo de miocardio tuvieran una mayor predisposición a necesitar inotrópicos, por cuanto hay una menor cantidad de miocardio con contractilidad normal y esto podría hacerlos más susceptibles a necesitarlos. Sin embargo, al analizar los datos, no hubo una diferencia significativa en el uso de inotrópicos en relación con la cantidad de infartos previos.

Cuando se analiza el tiempo entre la cirugía y el último infarto, se evidencia que 56,3% presentó un infarto hace más de 6 meses; 21,9% de 1 a 6 meses y un 12,5% hace menos de un mes. Al analizar la necesidad de inotrópicos de acuerdo con el tiempo entre la cirugía y el último infarto, no se halló diferencia significativa entre los grupos ($p=0,82$) (tabla 2). Los pacientes con infarto agudo de miocardio hace menos de un mes se han relacionado con mayor riesgo. En este estudio, la mayoría de estos pacientes presentaban angina inestable, lo cual aumenta el riesgo de un nuevo infarto. Tradicionalmente, se ha afirmado que las cirugías se deben realizar, por lo menos, seis meses después de ocurrido un infarto. Al analizar la necesidad de inotrópicos según el tiempo entre la cirugía y el último infarto, no hubo una diferencia significativa entre los grupos. Esto nos puede llevar a cuestionar el enfoque tradicional que recomendaba esperar, por lo menos, seis meses después de un infarto agudo de miocardio.

El promedio de la fracción de eyección en los pacientes que utilizaron inotrópicos fue de 52%, con una desviación estándar de 11,1. En los pacientes que no utilizaron inotrópicos, el promedio de la fracción de eyección fue de 56,3% con una desviación estándar de 9,4. Se evidenció una diferencia estadísticamente significativa entre los grupos ($p=0,05$) (tablas 1 y 2). La fracción de eyección es uno de los factores de predicción del uso de inotrópicos en cirugía cardiaca. La fracción de eyección normal es aquélla mayor 60%. Se puede considerar, para fines de análisis, que la alteración es leve cuando se ubica entre 50% y 59%, moderada, de 40% a 49%, y grave si es menor de 40%. El 10% de los pacientes operados presentaba un compromiso grave de la fracción de eyección; 20,2%, compromiso moderado; 24,4%, compromiso leve, y 35,3%, valores normales. De aquellos pacientes con disminución importante, 92% requirió el uso de inotrópicos, y de los pacientes con fracción de eyección normal o leve, 60,5% (figura 1). La diferencia entre los grupos fue estadísticamente significativa. Esto concuerda con la literatura, por cuanto respalda este factor como

Figura 1

Distribución porcentual del uso de inotrópicos según fracción de eyección en paciente de cirugía cardíaca en el hospital Calderón Guardia entre septiembre de 2005 y enero de 2007



Fuente: Expedientes Hospital Rafael Ángel Calderón Guardia

uno de los factores de predicción más importantes de síndrome de bajo gasto cardiaco.

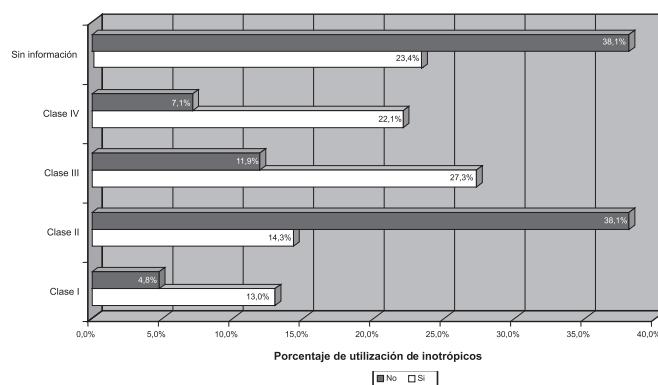
En los pacientes operados, el diagnóstico más frecuente fue la enfermedad arterial coronaria (44,5%) y el segundo fue la insuficiencia mitral (10,1%). Estos diagnósticos fueron los que requirieron mayor uso de inotrópicos. Pero, al analizar los datos, no hubo diferencia significativa en el uso de los inotrópicos según el diagnóstico. Las cirugías más frecuentemente realizadas y que requirieron más inotrópicos, en orden decreciente, fueron triple puente coronario, reemplazo de válvula mitral y reemplazo de válvula aórtica. El porcentaje de cirugía combinada (dos reemplazos valvulares o un reemplazo valvular y puentes coronarios) fue de 5,9%. Sólo 43% de los pacientes con cirugía combinada requirió inotrópicos. Sería de esperar que las cirugías combinadas se asociaran a un mayor tiempo de circulación extracorpórea y, por lo tanto, a una mayor necesidad de inotrópicos. Sin embargo, un porcentaje relativamente bajo requirió inotrópicos. No se evidenció una diferencia significativa en el uso de inotrópicos en las diferentes cirugías ($p=0,06$).

Uno de los elementos obtenidos al recolectar los datos fueron las clasificaciones de la *New York Heart Association* (NYHA) y la clasificación de la *American Society of Anesthesiologists* (ASA). En cuanto a la clasificación ASA, en 74,8% de los pacientes fue ASA 3 y en 25,2% de los pacientes fue ASA 4. Al analizar los datos, no hubo diferencia entre los pacientes ASA 3 y ASA 4 ($p=0,08$). Con respecto a la clasificación de la NYHA, en 28,6% de los casos registrados no se obtuvo esta información de los expedientes clínicos. Al analizar los datos, se evidenció una diferencia significativa en la necesidad de inotrópicos entre

los diferentes grupos funcionales ($p=0,05$) (figura 2) (tablas 1 y 2). La clasificación NYHA refleja la clase funcional de los pacientes. Es probable que aquéllos con una mayor clase funcional tengan una peor evolución, ya que es un miocardio más susceptible a las lesiones quirúrgicas. Este sí fue un factor de predicción del uso de inotrópicos. Además, se debe recalcar que este dato no estaba registrado en un porcentaje importante de los expedientes.

Figura 2

Distribución porcentual del uso de inotrópicos según clase funcional NYHA de pacientes de cirugía cardíaca en el Hospital Calderón Guardia entre septiembre de 2005 y enero de 2007.



Fuente: Expedientes Hospital Rafael Ángel Calderón Guardia

La cirugía se clasificó como electiva, de urgencia o reintervención. En este estudio, 89,9% de las cirugías fueron electivas; 8,4% cirugías de urgencia y 1,7% reintervenciones. Al realizar el análisis, no hubo diferencia significativa en la necesidad de inotrópicos entre estos tres grupos ($p=0,55$) (tabla 2). Es de suponer que los pacientes con cirugía electiva tuvieran una menor morbimortalidad y una menor necesidad de inotrópicos. Las cirugías de urgencia implican un mayor riesgo quirúrgico, tanto por la condición del paciente en ese momento como por los aspectos logísticos. Las reintervenciones son un factor de riesgo en cirugía cardíaca. En este estudio se presentó un número pequeño de pacientes para reintervención, ya que nuestro programa es relativamente reciente. Algunos de los factores agravantes implicados en este tipo de cirugía son el mayor riesgo de sangrado y la dificultad de manipular estructuras con anatomía alterada. Al realizar el análisis no hubo una diferencia significativa en la necesidad de inotrópicos entre estos tres grupos de cirugías.

El promedio de duración de las cirugías en los pacientes que utilizaron inotrópicos fue de 231,7

minutos, con una desviación estándar de 62,6; y en los pacientes que no utilizaron inotrópicos, el promedio fue de 196,7 y la desviación estándar fue de 56,7. Se evidenció que el tiempo quirúrgico tiene relación con el uso de inotrópicos ($p=0,005$) (figura 3). El tiempo promedio de “pinzamiento” en los pacientes que utilizaron inotrópicos fue de 61,2 minutos y la desviación estándar fue de 31,2 minutos; en los pacientes que no usaron inotrópicos, el promedio fue de 48,6 minutos y la desviación estándar fue de 31,4. En 5,9% de los pacientes no se obtuvo esta información. Este factor tuvo una relación estadísticamente significativa con el uso de inotrópicos ($p=0,04$) (figura 4). El promedio de

tiempo de circulación extracorpórea en los pacientes que requirieron inotrópicos fue de 85,5 minutos, con una desviación estándar de 39,8. El promedio en el grupo que no requirió inotrópicos fue de 72,0 y la desviación estándar de 44,6. En 6,7% de los pacientes no se pudo obtener esta información. Sin embargo, el tiempo de circulación extracorpórea no se relacionó con el uso de inotrópicos ($p=0,1$) (tablas 1 y 2).

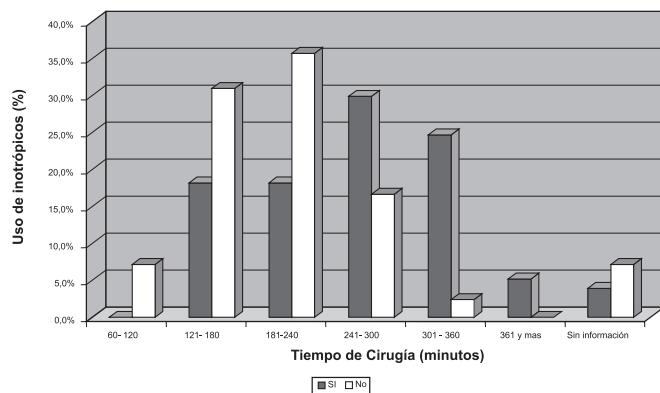
Al analizar la bibliografía, los tiempos más importantes son el de “pinzamiento” y el de circulación extracorpórea. Sin embargo, de acuerdo con los datos de este estudio, se evidenció que el tiempo quirúrgico es un factor de predicción de la necesidad de inotrópicos. Este factor no se describe como de predicción en la literatura consultada. Este punto requiere una mayor investigación en nuestra población. En cuanto al tiempo de “pinzamiento”, si éste es mayor de 60 minutos, las necesidades de inotrópicos aumentan de forma importante y, cuanto más prolongado sea éste, mayor es la morbilidad. Esto sí corresponde con lo hallado en la literatura, pues éste fue un factor de predicción del uso de inotrópicos en este estudio. Resulta peculiar que en este estudio, el tiempo de circulación extracorpórea no se relacione con una mayor necesidad de inotrópicos.

Además, se realizó un registro del balance de líquidos en el perioperatorio. El 74,8% presentó un balance positivo, en 5,0% fue negativo y en 20,2% no se pudo obtener esta información. Existe una relación entre el balance positivo y la necesidad de usar inotrópicos ($p=0,03$) (tabla 2). Es probable que los pacientes con mayores alteraciones hemodinámicas requirieran mayor cantidad de volumen para la estabilización hemodinámica y, asociado a esto, inotrópicos. No se puede considerar que el balance positivo sea un factor causal del uso de inotrópicos, simplemente es un factor asociado.

El balón de contrapulsación intraaórtica se utilizó solamente en siete pacientes, lo cual representa 5,9% de los expedientes estudiados. El uso de balón de contrapulsación intraaórtica se relacionó con el soporte inotrópico ($p=0,04$) (tabla 2). En la literatura internacional, se describe el uso de este balón en 8% a 12% de las cirugías cardíacas. Además, se menciona mucha variación en el momento de colocarlo, pues de 20% a 70% se colocan antes de la cirugía. En este estudio, su empleo fue menor de lo establecido en la literatura. Uno de los factores que puede influir en la frecuencia de su utilización es el costo. En nuestro medio se cuenta con pocos recursos, por lo cual se trata de optimizar el uso de todos los materiales. Sin embargo, este elemento

Figura 3

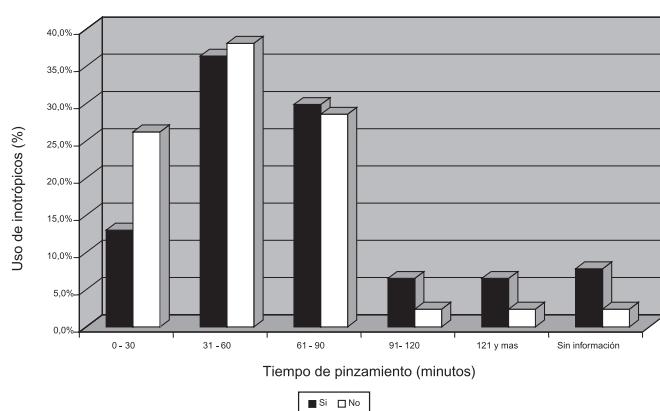
Distribución porcentual del uso de inotrópicos según tiempo de cirugía en Hospital Calderón Guardia de septiembre de 2005 a enero de 2007



Fuente: Expedientes Hospital Rafael Ángel Calderón Guardia.

Figura 4

Distribución porcentual del uso de inotrópicos según tiempo de pinzamiento en Hospital Calderón Guardia de septiembre de 2005 a enero de 2007



Fuente: Expedientes Hospital Rafael Ángel Calderón Guardia.

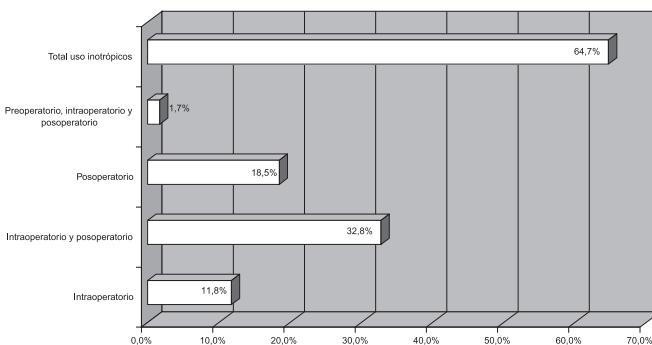
requiere de un mayor análisis porque no parece existir subutilización en nuestro medio. ¿Será que en otros centros se utiliza en casos en los que no se requiere? Existió una relación entre el uso de balón de contrapulsación intraaórtica y la necesidad de inotrópicos. Esto es de esperar porque el balón se utiliza cuando los inotrópicos no son suficientes.

Se analizó quién fue el anestesiólogo encargado del paciente. En su mayoría, las anestesias (80,7%) fueron responsabilidad del anestesiólogo 1. El anestesiólogo 2 estuvo a cargo del 12,6% de las anestesias y el 3 dirigió el 5,9%. No hubo relación entre el anestesiólogo y la utilización de inotrópicos ($p=0,89$) (tabla 2). Uno de los aspectos citados en la literatura como factor determinante del uso o no de inotrópicos en cirugía cardiaca, es la variabilidad del anestesiólogo. Es lógico suponer que, según la formación y la tolerancia de cada uno para permitir presiones arteriales bajas que no comprometan la vida del paciente, así será su comportamiento en cuanto al uso de inotrópicos. Los datos evidencian que, en nuestro medio, no existió relación entre el anestesiólogo y el uso de inotrópicos.

La mortalidad en el estudio fue de 7,6%. Se analizaron los datos según el desenlace: muerte o egreso. El 100% de los pacientes que fallecieron requirió del uso de inotrópicos. Existe relación entre la muerte y el uso de inotrópicos ($p=0,02$). La cirugía cardiaca es de alta complejidad y sus resultados evalúan el funcionamiento de muchos servicios en conjunto: cardiología, cirugía cardiaca, anestesiología, cuidados intensivos, enfermería, banco de sangre, laboratorio clínico, etc. Sin embargo, se deben analizar las características demográficas de los pacientes operados en otros centros. En este sentido, este hallazgo debe ser un elemento que nos impulse hacia la mejoría.

Según los resultados obtenidos, se emplearon inotrópicos en el preoperatorio sólo en 1,7% de los pacientes. El 11,3% requirió inotrópicos sólo durante la cirugía. El 32,3% recibió estos fármacos durante y después de la cirugía, y 18,5% requirió inotrópicos sólo en el posoperatorio (figura 5). En la literatura se encontró que Butterworth *et al.*, consideran que el uso de inotrópicos durante la cirugía cardiaca es de rutina, Breisblatt *et al.*¹⁰, que se usan en 52% de los pacientes, y Muller *et al.*¹⁶, en 32,4%. En este estudio la utilización de inotrópicos en la sala de operaciones fue de 44,6%. En nuestro centro, es usual esperar hasta 30 o 40 minutos después de la finalización de la cirugía con el fin de extubar al paciente en la sala de operaciones y permitir una mayor estabilidad hemodinámica. La mayor inestabilidad hemodinámica tiende a presentarse en

Figura 5
Distribución porcentual de los pacientes que requirieron inotrópicos según momento en el Hospital Rafael Angel Calderón Guardia de septiembre 2005 a enero 2007



Fuente: Expedientes Hospital Rafael Ángel Calderón Guardia.

las siguientes dos horas después de la salida de la circulación extracorpórea, de manera que la mayor parte de este periodo se presenta en la sala de operaciones. Sin embargo, al analizar los datos hubo un porcentaje importante de pacientes que recibió inotrópicos sólo en el posoperatorio.

Es necesario reflexionar sobre los efectos deletéreos que presentan los inotrópicos en los pacientes cardiópatas. Debemos analizar las complicaciones que puede presentar un paciente al permanecer con inotrópicos. Es posible reducir al máximo la utilización de estos fármacos si permitimos presiones arteriales relativamente bajas que todavía estén en el rango de seguridad para el paciente. En muchos casos, si se han corregido otros factores y cuando la cirugía ha transcurrido sin agravantes, los mecanismos compensatorios permiten obtener la estabilidad hemodinámica. También se puede requerir de soporte inotrópico inicial pero pasajero. Siempre debemos procurar que el tiempo con inotrópicos sea el menor posible.

En conclusión, en este estudio, se evidenció que la fracción de eyección es un factor de predicción del uso de inotrópicos en cirugía cardiaca en nuestra población. Este factor concuerda con la literatura internacional.

La clase funcional NYHA sí tuvo correlación con el soporte inotrópico. Sin embargo, de acuerdo con la literatura internacional, no parece ser uno de los principales en otras poblaciones. En una proporción importante de pacientes no se registró la clase funcional en el expediente.

El tiempo quirúrgico mostró significancia estadística en cuanto al uso de inotrópicos. No obstante,

en la literatura se han relacionado más los tiempos de “pinzamiento” y de circulación extracorpórea con la necesidad de inotrópicos. Hubo relación entre el tiempo de pinzamiento y el uso de inotrópicos, pero no entre el tiempo de circulación extracorpórea y el uso de inotrópicos.

El uso de inotrópicos es un factor de mal pronóstico para los pacientes de cirugía cardiaca. Es difícil

diferenciar si es la causa del mal pronóstico o un factor asociado a la mala condición de los pacientes. Sin embargo, es conocido por todos que los efectos cardiovasculares de estos fármacos son perjudiciales en los pacientes cardiópatas. Por lo tanto, se debe tratar de utilizar estos fármacos en el menor número de ellos. No deben utilizarse de rutina.

En nuestro estudio la utilización de inotrópicos durante la cirugía fue de 44,6%.

BIBLIOGRAFÍA

1. Remme WJ, Swedberg K. Guidelines for the diagnosis and treatment of chronic heart failure. *Eur Heart J*. 2001;22:1527-60.
2. Elwati AMF, Fafalah MA, Bukhari EA, Aljubair KA, Syed A, Ashmeg AK, Alfagih MR. Antegrade cristalloid cardioplegia Vs. antegrade/retrograde cold and tepid blood cardioplegia. *Ann Thorac Surg*. 1999;68:447-53.
3. Pastelín G. Farmacología de los agentes inotrópicos. *Archivos de Cardiología de Méjico*. 2002;72(Supl.1):S156-62.
4. Birnbaum DE, Preuner JG, Gieseke R, Trenk D, Jaehnehan E. Enoximone versus dopamine in patients being weaned from cardiopulmonary bypass. *Cardiology*. 1990; pp. 34-41. discussion: 62-67.
5. Rao V, Ivanov J, Weissel R, et al. Predictors of low cardiac output syndrome after coronary artery bypass. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 1996;112:38-51.
6. Mangano DT. Biventricular function after myocardial revascularization in humans: deterioration and recovery patterns during the first 24 hours. *Anesthesiology*. 1985;62:571-7.
7. Breisbaltt W, Stein K, Wolfe C, et al. Acute myocardial dysfunction and recovery: a common occurrence after coronary bypass surgery. *JACC* 1990;15:1261-9.
8. Hardy JF, Belisle S. Inotropic support of the heart that fails to successfully wean from cardiopulmonary bypass: the Montreal Heart Institute experience. *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 1993;7:33-9.
9. Butterworth J. Selecting an inotrope for the cardiac surgery patient. *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 1993;7:26-32.
10. Muller M, Junger A, Brau M, et al. Incidence of risk calculation of inotropic support in patients undergoing cardiac surgery with cardiopulmonary bypass using an automated anaesthesia record keeping system. *Br J Anaesth*. 2002;89:398-404.
11. Follath F, Cleland JG, Just H, Papp JG, Scholz H, Peuhkuronen K, Harjola VP, Mitrovic V, Abdalla M, Sandell EP, et al. Efficacy and safety of intravenous levosimendan compared with dobutamine in severe low-output heart failure (the LIDO study): a randomized double-blind trial. *Lancet*. 2002;360:196-202.
12. Kumbhani D, et al. Intraoperative regional myocardial acidosis predicts the need for inotropic support in cardiac surgery. *Am J Surg*. 2004;188:474-80.
13. Breisblatt WM, Stein KL, Wolfe CJ, et al. Acute myocardial dysfunction and recovery: a common occurrence after coronary bypass surgery. *J Am Coll Cardiol*. 1990;15:1261-9.