

Una nueva herramienta para minimizar el aturdimiento miocárdico en la cirugía cardíaca: tasa de cardioplejía infundida indexada

Primer premio
XIX Congreso Nacional
Asociación Española de Perfusionistas
junio 2016

RESUMEN / ABSTRACT

Objetivo: Explorar la relación entre el volumen de cardioplejía, el tiempo de isquemia y la masa ventricular izquierda indexada por superficie corporal (TCII) con la aparición de aturdimiento miocárdico.

Material y Métodos: La principal variable independiente del estudio fue la TCII. Se realizó regresión y correlaciones entre la tasa de cardioplejía, las dosis acumuladas de inotropos y los biomarcadores de daño miocárdico. Se calculó el punto de corte óptimo de dicha tasa en la curva ROC para la no aparición de bajo gasto postoperatorio (SBGC).

Resultados: Se analizaron 362 pacientes, 280 (77,3%) varones y 82 (22,7%) mujeres. Presentaron SBGC postoperatorio 116 (32%) pacientes, que se asoció de forma significativa entre otras variables a un mayor índice de masa de ventrículo izquierdo, mayores tiempos de isquemia y circulación extracorpórea, menor volumen de TCII y mayor porcentaje de retroplejía utilizada. La TCII se asoció significativamente de forma directa con el IC-24h e inversamente con la dosis total de dobutamina y de levosimendan, con los niveles de láctico a las 24h y biomarcadores de daño miocárdico. La TCII mostró un área bajo la curva ROC de 0,77 (95% CI: 0.70-0.83), $P < 0.001$ para la no aparición de bajo gasto cardíaco postoperatorio, siendo el punto de corte óptimo de 23,6 ml/min cada 100g/m² de ventrículo izquierdo.

Conclusión: Una optimización de la TCII puede contribuir a la prevención del aturdimiento miocárdico.

Palabras clave: cardioplejía, aturdimiento miocárdico, bajo gasto postoperatorio.

Objective: To explore the relationship between the volume of cardioplegia, ischemia time, left ventricular mass indexed by body surface (TCII) with the emergence of myocardial stunning.

Methodology: The main independent study variable was the indexed infused cardioplegia rate (TCII). Regression and correlation between the rate of cardioplegia, the accumulated dose of inotropes and biomarkers of myocardial damage were made. The point of optimum cutting of such rate in the ROC curve for the non-appearance of postoperative low output was calculated.

Results: 362 analysed patients, 280 (77.3%) males and 82 (22.7%) females. Postoperative LCOS 116 (32%) was present and significantly associated with a higher left ventricle mass index, longer times of ischemia and extracorporeal circulation, lower volume of TCII and greater percentage of retroplegia used. TCII was significantly associated directly with IC-24h and inversely with the total dose of dobutamine and levosimendan, with 24-h lactic levels and biomarkers of myocardial damage. The TCII showed an area under the ROC curve of 0.77 (95% CI: 0.70-0.83), $P < 0.001$, for the non-appearance of postoperative low cardiac output, being the point of optimum cutting 23,6 ml/min every 100 g/m² of left ventricle.

Conclusions: Optimization of the indexed infused cardioplegia rate may contribute to prevention of myocardial stunning.

Keywords: cardioplegia, myocardial stunning, postoperative low cardiac output.



Alejandro Lacruz Urbina

Perfusionista, Unidad de Perfusión
Hospital Universitario de Canarias, La Laguna



Carmelo García García

Perfusionista, Unidad de Perfusión
Hospital Universitario de Canarias, La Laguna



Félix Hdez-Francés Gonzalez

Perfusionista, Unidad de Perfusión
Hospital Universitario de Canarias, La Laguna

C. Llanos Jorge

J. L. Iribarren Sarrías

J. J. Jiménez Rivera

Unidad de Medicina Intensiva
Hospital Universitario de Canarias, La Laguna

R. de la Llana Ducros

R. Martínez Sanz

Servicio de Cirugía Cardíaca
Hospital Universitario de Canarias, La Laguna

Correspondencia:
Alejandro Lacruz Urbina
Unidad de Perfusión
Hospital Universitario de Canarias
Carretera de Ofra s/n
38320 La Laguna, S/C Tenerife
Teléfono: 922 678000 Ext. 33281
alacruz@informedica.net

Recibido: julio de 2016
Aceptado: octubre de 2016

INTRODUCCIÓN

El síndrome de bajo gasto cardiaco en el postoperatorio de cirugía cardiaca sigue siendo causa de un aumento de morbimortalidad en la unidad de cuidados intensivos. A pesar de la mejora en los últimos años, tanto de las técnicas quirúrgicas como del manejo anestésico, la protección miocárdica y el tratamiento postoperatorio, su incidencia puede ser alta especialmente en pacientes de alto riesgo.

El síndrome de bajo gasto se caracteriza por la necesidad de mantener un apoyo inotrópico para conseguir un índice cardiaco $> 2,2$ L/min/m² en las primeras horas del postoperatorio en pacientes que presentan un cuadro clínico compatible con signos de hipoperfusión tisular.

OBJETIVO

En pacientes sometidos a cirugía de revascularización miocárdica con circulación extracorpórea, tratamos de explorar la relación entre el volumen de cardioplejia, el tiempo de isquemia, la masa ventricular izquierda indexada por superficie corporal con la aparición de aturdimiento miocárdico, medido por la aparición de bajo gasto (SBGC). Así mismo exploramos otros factores asociados a la aparición de bajo gasto postoperatorio.

MATERIAL Y MÉTODO

La principal variable independiente del estudio fue la tasa de cardioplejia infundida indexada (TCII). Esta tasa es la suma de la cardioplejia infundida por unidad de tiempo de isquemia y unidad de masa ventricular izquierda indexada por superficie corporal.

Todos los pacientes recibieron cardioplejia hemática fría 4:1 multidosis por vía anterógrada y/o retrógrada.

ANÁLISIS DE DATOS

Se registraron variables hemodinámicas perioperatorias, de dosis de fármacos y de biomarcadores de daño miocárdico.

Para el cálculo de la masa ventricular izquierda por ecografía se utilizó la fórmula corregida de Devereux.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se realizó regresión y correlaciones entre la tasa de cardioplejia, las dosis acumuladas de inotropos y los biomarcadores de daño miocárdico.

Se calculó el punto de corte óptimo de dicha tasa en la curva ROC para la no aparición de bajo gasto postoperatorio.

Se consideró nivel de significación para una $P < 0,05$. Utilizamos el programa estadístico SPSS®.

RESULTADOS

Estudiamos 362 pacientes, 280 (77,3%) varones y 82 (22,7%) mujeres:

- 348 (96,1%) primointervenciones,
- 253 (69,9%) coronarios,
- 109 (30,1%) cirugías mixtas,
- 225 (62,2%) cirugías electivas,
- 127 (35,1%) cirugías urgentes,
- 10 (2,8%) cirugías de emergencia.

Con un tiempo de CEC de 114 ± 78 min., y tiempo de isquemia de 68 ± 39 min.

En nuestra serie, 9 (2,5%) de los pacientes se encontraban en situación crítica preoperatoria, y 29 (8%) de los pacientes fallecieron, de los cuales 2 (0,6%) lo hicieron en quirófano.

Presentaron SBGC postoperatorio 116 (32%) pacientes, y se asoció de forma significativa con dicho síndrome un menor uso de beta-bloqueantes preoperatorios y una mayor edad (Tabla I).

También se asoció el SBGC de forma significativa con un mayor índice de masa de ventrículo izquierdo, un mayor EuroSCORE, una menor FEVI, un peor grado funcional determinado por el NYHA, una situación crítica preoperatoria y el carácter de la cirugía (Tabla II).

El grado funcional NYHA mostró una tendencia lineal a presentar bajo gasto: Mantel-Haenszel test $z: 4.88$ $P < 0,001$, así sobre la referencia del NYHA 1, un NYHA 2 presentaba una OR 1,15 (95% CI:0,67-1,85), NYHA 3 una OR 2,45 (95% CI:1,17-2,95) y NYHA 4 una OR 2,86 (95% CI:1,79-4,55).

En cuanto a las variables quirúrgicas estudiadas, mayores tiempos de isquemia y circulación extracorpórea, un menor volumen de cardioplejia por unidad de tiempo y masa ventricular izquierda indexada por superficie corporal (TCII) y un mayor porcentaje de retroplejia respecto del volumen total utilizado, se asociaron de forma significativa con la presencia de SBGC (Tabla III).

En el modelo final de la regresión logística, fueron factores de riesgo independiente el grado funcional NYHA y la cardioplejia retrograda, siendo protectores la FEVI, y la cardioplejia_tiempo_IMVI (Tabla IV).

El volumen de cardioplejia_tiempo_IMVI (TCII) se asoció de forma directa con el IC a las 24h e inversa con la dosis total de dobutamina, la dosis máxima y la dosis a la salida de CEC, y la dosis total de levosimendan (Figura 1).

También se asoció de forma inversa con los niveles de láctico a las 24h, de Troponina I a la llegada y pico máximo postoperatorio, CK-MB a la llegada y pico postoperatorio, Nt-ProBNP a las 24h y pico postoperatorio (Figura 2).

Por otro lado el porcentaje de retroplejia infundida respecto de la cardioplejia total se asoció de forma directa con

la dosis total de dobutamina, la dosis máxima, la dosis a la salida de CEC, de Troponina I a la llegada y pico máximo postoperatorio, y CK-MB a la llegada y pico postoperatorio (Figura 3).

La TCII mostró un área bajo la curva ROC de 0,77 (95% CI: 0,70-0,83), $P < 0,001$, para la no aparición de bajo gasto cardiaco postoperatorio, siendo el punto de corte óptimo de 23,6 ml/min/cada 100 g/m² de ventrículo izquierdo, con una sensibilidad de 78%, una especificidad de 71%, un valor predictivo positivo de 83%, un valor predictivo negativo de 64%, positive likelihood ratio 2,7 y negativelikelihood ratio de 3,27 (Figura 4).

Los pacientes que tuvieron una TCII igual o superior al punto de corte estimado (137 out of 362 patients) presentaron a la llegada de quirófano menores niveles de TnI 2,7±3,3 vs 8±12, ($P < 0,001$), de CK-MB 44±16 vs 67±42 ($P < 0,001$); y a las 24 h de NT-ProBNP 2755±2980 vs 6937±8930 ($P < 0,001$).

CONCLUSIÓN

Los fenómenos de isquemia/reperfusión derivados de una incorrecta cardioprotección contribuyen al aturdimiento miocárdico, y en consecuencia al bajo gasto postoperatorio. Una optimización de la tasa de cardioplejia infundida indexada (TCII) puede contribuir a su prevención.

Tabla I. Comparación de grupos. Variables preoperatorias

	No SBGC (n=244)	SBGC (n=116)	P
Varón n(%)	192 (78,7)	87 (75%)	0,43
Edad (años)	67±10	70±9	0,02
Beta-bloqueo n(%)	189 (77,5)	71 (61,2)	<0,01
Dislipemia n(%)	197 (80,7)	83 (71,6)	0,05
Diabetes n(%)	133 (54,5)	65 (56)	0,78
Hipertensión n(%)	185 (75,8)	89 (76,7)	0,85
Insuficiencia Renal n(%)	37 (15,2)	24 (20,7)	0,19
IAM previo n(%)	47 (19,3)	23 (19,8)	0,19
IECAs n(%)	86 (35,2)	32 (27,5)	0,82
ARA II n(%)	41 (16,8)	16 (13,8)	0,75
Ca antagonistas n(%)	39 (15,9)	8 (6,9)	0,10
Trastorno segmentario n(%)	126 (51,6)	70 (60,3)	0,11

Tabla II. Comparación de grupos. Variables preoperatorias

	No SBGC (n=244)	SBGC (n=116)	P
Redo n(%)	9 (3,7)	5 (4,3)	0,18
IMVI g/m ²	222±76	261±85	<0,01
Euroscore (%)	6,5±8	15±17,6	<0,01
FEVI %	62±11	53±16	<0,01
NYHA n(%)			
1	76 (31,1)	20 (17,2)	<0,01
2	93 (38,1)	30 (25,8)	
3	60 (24,6)	41 (35,3)	
4	15 (6,1)	25 (21,6)	
Situación crítica preoperatoria n(%)	0 (0)	9(7,8)	<0,01
Carácter Cirugía n(%)			
Electiva	166 (68)	58 (50)	<0,01
Urgente	77 (31,6)	49 (42,2)	
Emergencia	1 (0,4)	9 (7,8)	

Tabla III. Comparación de grupos. Variables operatorias

	No SBGC (n=244)	SBGC (n=116)	P
Tiempo de isquemia min	62±32	80±48	<0,01
Tiempo de CPB min	103±78	132±65	<0,01
Cardioplejia total mL	2106±739	2339±1157	0,05
Cardioplejia inicial mL	1324±286	1248±456	0,97
Cardioplejia_tiempo_IMVI mL/min/g/m ²	0,327±0,16	0,216±0,11	<0,01
Cardioplejia retrógrada mL	288±588	514±844	<0,01
Porcentaje de cardioplejia retrograda %	11±21	18±25	<0,01

Tabla IV. Modelo de regresión de SBGC

	OR	IC 95% (inferior-superior)	P
Modelo	9,897		0,018
NYHA	1,734	1,18-2,55	0,005
FEVI	0,954	0,93-0,98	<0,001
Cardioplejia_tiempo_IMVI	0,993	0,991-0,996	<0,001
Cardioplejia retrógrada	1,245	1,033-1,500	0,021

Figura 1. La TCII se asoció de forma directa con el IC a las 24h e inversa con la dosis de dobutamina y levosimendan

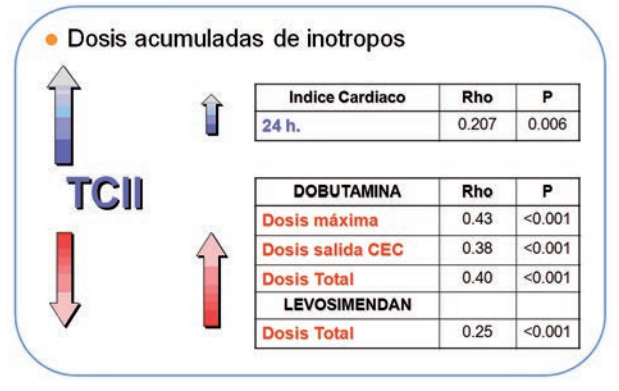


Figura 2. La TCII se asoció de forma inversa con los niveles de Láctico, de Troponina I, CK-MB y Nt-ProBNP

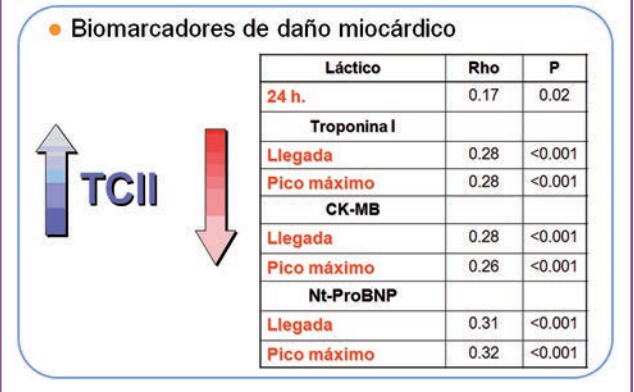


Figura 3. El porcentaje de retroplejia se asoció de forma directa con las dosis de dobutamina y con el aumento de Troponina I y CK-MB

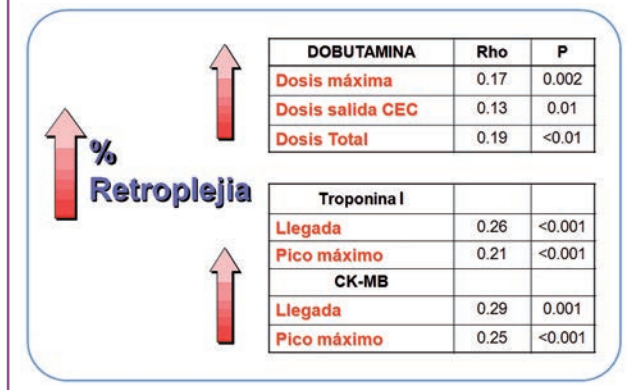


Figura 4. Curva ROC de la TCII en no aparición de bajo gasto cardíaco

