

Monitorización incruenta del gasto cardíaco por Doppler en cirugía aorto-ilíaca

Estudio preliminar

S. Llagostera* - J. I. Casas** - M. C. Pérez** - J. Marinello* - E. Viver*

Hospital de la Santa Creu y Sant Pau.
Hospital Universitari de la Facultat de Medicina
de la Universitat Autònoma. Barcelona (España)

RESUMEN

Se recoge la experiencia sobre 18 enfermos sometidos a cirugía aorto-ilíaca a los que se monitorizó el gasto cardíaco incruentamente mediante un aparato basado en el principio Doppler

Se muestra la fiabilidad y utilidad de este método al evidenciar 6 situaciones de bajo gasto, a pesar de una aparente estabilidad hemodinámica, según los métodos de monitorización circulatoria habitual. Se discute la necesidad de monitorización del gasto cardíaco y/o índice cardíaco en este tipo de cirugía, mostrando asimismo la validez de este incruento y sencillo método.

SUMMARY

The experience about 18 patients subjected to aortoiliac surgery is exposed. The cardiac flow was bloodless monitored by means of an apparatus, based in Doppler effect, which proved its accuracy and usefulness. Authors considers necessary to monitorize the cardiac flow in this sort of surgery, and this bloodless method has showed its validity and simplicity.

Introducción

La monitorización circulatoria durante la anestesia es variable según el estado cardiocirculatorio del enfermo, la importancia de la intervención quirúrgica y la disponibilidad de los recursos.

En cirugía aorto-ilíaca la monitorización cardiovascular habitual no siempre es un fiel reflejo del «status hemodinámico», dadas las variaciones del gasto cardíaco (GC) inducidas por los clampajes y desclampajes aórticos propios de esta cirugía.

Los métodos habituales de medición del GC por termodilución re-

quieren la inserción de un catéter de Swan-Ganz. Mostramos la validez de una monitorización del GC incruenta con un Doppler adaptado a tal fin, a fin de optimizar el manejo per y postoperatorio, intentando reducir así la morbi-mortalidad asociada que, aunque escasa, sigue siendo de predominante etiología cardíaca.

Material y métodos

Se ha dispuesto de un Doppler Lawrence 3000 (Lawrence Medical Systems Inc.), con el que se ha monitorizado en el per y postoperatorio inmediato a los 18 pacientes varones, con una edad media de 62,5 años (50-73 años), superficie corporal media (SCM) de 1,76 m², constituyendo un grupo homogéneo, que presentaba diversos grados de arteriopatía obliterante (Grado IIb: 13) (Grado IV: 3) por afectación del sector aorto-ilíaco, y 2 casos de aneurisma de aorta abdominal infrarenal. Se efectuó una TEA aorto-ilíaca y 17 «by-pass» aorto-bifemorales.

La frecuencia cardíaca (FC), presión arterial media (PAM) y el GC fueron los parámetros que se anotaron en las siguientes fases de la intervención: basal, preclampaje aórtico, perclampaje, postdesclampaje y en el postoperatorio inmediato. El GC fue medido mediante la aplicación de la sonda Doppler sobre la horquilla esternal (fig. 1),

* Servicio de Angiología y Cirugía Vascular.

** Servicio de Anestesiología y Reanimación.

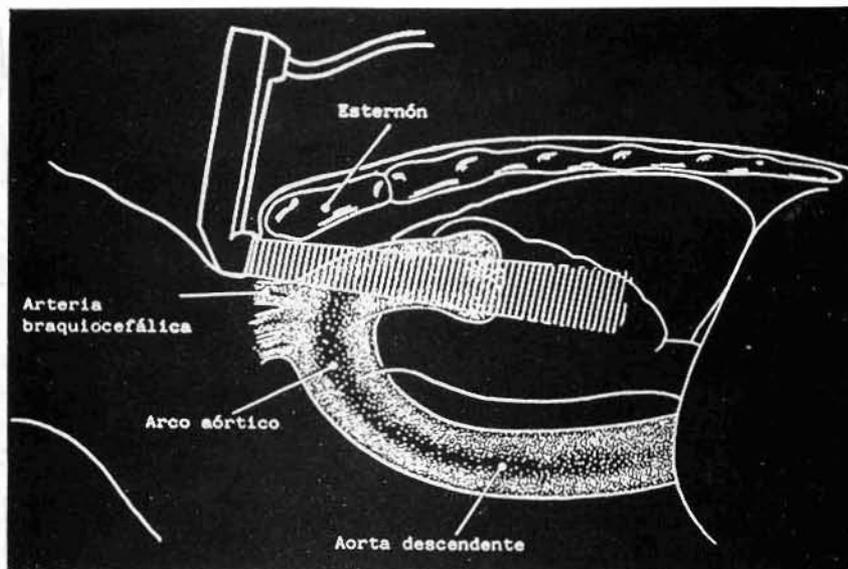


Fig. 1

dirigida hacia la raíz aórtica; el aparato integra el área de la sección aórtica por la velocidad de flujo que detecta la sonda, que durante un ciclo cardíaco nos da el volumen sistólico y por la frecuencia cardíaca nos da el GC (1), todo ello de medición automática por el aparato. Si le introducimos la SCM tendremos el Índice Cardíaco (IC) ($IC = GC/SCM$), dato de mayor fiabilidad.

La medición se efectúa cuando la sonda Doppler nos da la máxima señal acústica, momento en que el aparato lleva a cabo la medición del GC y/o IC, pues el diámetro aórtico ha sido previamente medido ya por el cirujano o por nomograma basado en la edad, sexo, altura y peso. Otra posibilidad (no realizada por nosotros) es la medición directa por ecocardiógrafo (12).

Resultados

En todos los casos y situaciones la PAM y la FC fueron superiores a 70 mmHg y $55 \times x'$ respectivamente, márgenes de seguridad y de estabilidad hemodinámica ampliamente aceptados. Sin embargo, hu-

bieron 6 situaciones en que el IC cayó por debajo de $2,2 \text{ l/m}^2$, evidenciando una mala perfusión sistémica y que se solucionaron de la siguiente forma: expansión del volumen plasmático en 3 ocasiones, clampajes y desclampajes progresivos en dos y en un caso con agentes inotrópicos (dobutamina) y vasodilatadores (nitroprusiato).

La evolución de los diferentes parámetros durante el per y postoperatorio se puede observar en la Tabla I.

Cabe destacar que en los dos pacientes que presentaban el aneurisma la PAM tuvo tendencia a ser más alta durante el desclampaje, quizás por el exceso de precarga infundido en expectación de una mayor hipotensión.

Discusión

En la mayoría de las intervenciones la monitorización hemodinámica se limita a la FC, ECG y PA; un grado más avanzado incluiría la PA cruenta, PVC, diuresis horaria y gaseometría arterial.

En los pacientes sometidos a cirugía reconstructiva del sector aorto-ilíaco, ya sea por arteriopatía obliterante o aneurismática, el comportamiento hemodinámico es similar (5). La mayoría de estos pacientes (51-71%) tienen una arteriosclerosis coronaria (1, 2, 5), que a pesar de una ausencia de semiología de angor o de anomalías en el ECG (1, 3) tienen un alto riesgo de padecer una isquemia mio-

Tabla I

	Ritmo cardíaco	P.A.M.	I. C. (rango)
Basal	70,0 + 4,9	76,8 + 4,9	3,26 + 0,83 (2,7 — 3,6)
Estabilizado	71,4 + 5,1	100,0 + 7,0	2,46 + 0,67 (2,3 — 2,9)
Clampaje	62,4 + 5,3	96,8 + 5,8	2,22 + 0,61 (1,4 — 2,6)
Postclampaje	64,4 + 3,3	102,6 + 7,14	2,78 + 0,57 (2,2 — 3,9)
Postoperatorio	72,2 + 6,7	99,0 + 7,3	3,20 + 1,19 (2,0 — 4,8)

cárdica durante el clampaje y desclampaje (4, 5) que puede progresar a infarto antes de que el tratamiento haya podido ser instaurado, todo ello debido principalmente a que la monitorización standard con ECG y presión pulmonar (cuando se dispone de ella) ha mostrado numerosas veces su poca sensibilidad (3). Por ello, la mortalidad per y postoperatoria de este tipo de cirugía se sitúa todavía entre el 3-8% (5), debido fundamentalmente (50-100%) a IAM (7).

En modelos experimentales y casos seleccionados, la isquemia miocárdica ha sido fuertemente correlacionada con la función del ventrículo izquierdo (6). De aquí deriva la importancia de tener acceso a un control de dicho ventrículo, ya sea observando las variaciones de motilidad de su pared, mediante un Eco-Cardiógrafo transesofágico (4) o valorando las variaciones del GC y/o IC (1).

Habitualmente la medición del GC conlleva la introducción de un catéter Swan-Ganz y un monitor de GC por termodilución, que es el sistema más ampliamente usado. Los altos costos y riesgos de dicha monitorización limitan su uso y además la información es puntual e intermitente.

Por ello, viene buscándose desde hace algunos años una alternativa que proporcione, de un modo incruento, una información sobre el GC. Diversos métodos se han desarrollado para conseguir este propósito (11): Infusión continua de radioisótopos. Pletismografía de impedancia torácica. Ecocardiografía bidimensional. Ultrasonidos Doppler.

El método de medición del GC por ultrasonidos Doppler comparado con el método de termodilución mediante catéter de Swan-Ganz, muestra un alto índice de exactitud (Tabla II).

Tabla II

Rose, J. S.	Am. J. Cardiol.	1984	r: 0,92
Lewis, J. F.	Circulation	1983	r: 0,91
Huntsman, L.	Circulation	1984	r: 0,94
Colley, F.	Anesthesiology	1985	r: 0,83
Mark, J. B.	Anesthesiol. An.	1986	r: 0,91
Lavandier, B.	Ultrasound	1985	r: 0,97

Conclusiones

1. A pesar de una aparente estabilidad hemodinámica en pacientes sometidos a cirugía aorto-iliaca, pueden darse situaciones de bajo gasto, no objetivables con las medidas de monitorización cardiovascular habitual.
2. La monitorización continua o intermitente con este método incruento ha constatado estas situaciones, lo que ha permitido adoptar las medidas terapéuticas adecuadas en el momento preciso.
3. No es un método exacto, pero es fiable, sobre todo para ver las variaciones sobre una medida basal.
4. Creemos que es un buen método, incruento y fiable, que permite un control hemodinámico más ajustado en la cirugía aorto-iliaca.
5. Actualmente están en desarrollo nuevos aparatos que superan técnicamente al expuesto aquí, que posibilitarán futuros y mejores estudios.

BIBLIOGRAFIA

1. HERTZER, M. R.; BEYEN, E. G.; YOUNG, J. R. et al.: Coronary artery disease in peripheral vascular patients. «Ann. Surg.», 199: 223-33, 1984.
2. TOMATIS, L. A.; FIERENS, E.E.; VERBRUGGE, G. P.: Evaluation of surgical risk in peripheral vascular disease by coronary arteriography: a serie of 100 cases. «Surgery», 71: 429-35, 1972.
3. BEAUPRE, P. N.; CAHALAN, M. K.; KREMER, P. F. et al.: Does pulmonary artery occlusion pessure adequately reflect left ventricular filling during anesthesia and surgery? (Abstract). «Anesthesiology», 59 (3A), 1983.
4. GEWERTZ, B. L.; KREMSER, P. C.; ZARIUS, C. K. et al.: Transesophageal echocardiographic monitoring of myocardial ischemia during vascular surgery. «J. Vasc. Surg.», 5: 607-614, 1987.
5. KALMAN, P. G.; WELLWOOD, M. R.; WEISEL, R. D. et al.: Cardiac disfunction during abdominal aortic operation: the limitations of pulmonary wedge pressures. «J. Vasc. Surg.», 3: 773-782, 1986.
6. GALLAGHER, K. P.; KUMADA, T.; KOZIOL, J. A. et al.: Significant regional wall thickening abnormalities relative to transmural myocardial perfusion in anesthetized dogs. «Circulation», 62: 1266-73, 1980.
7. ROIZEN, M. F.; BEUPRE, P. N.; ALPERT, R. A. et al.: Monitoring with two-dimensional transesophageal echocardiography. «J. Vasc. Surg.», 1: 300-5, 1984.
8. REVES, J. G.: Cardiac physiology and monitoring. «Can. Anaesth. Soc. J.», 32: 3, 1985.
9. JENSEN, T. L.; BERNING, J.; JACOBSEN, E. STROKE: Volume measured by pulsed ultrasound Doppler and M-Mode Echocardiography. «Acta anaesth. Scand.», 27: 454-457, 1983.
10. HUNSTMAN, LI.; STEWART, D. K.; BARNES, T. R. et al.: Non invasive doppler determination of cardiac output in man. Clinical validation. «Circulation», 67: 3, 1983.
11. HUBBARD, W.; DONALDSON, R. M.: Non invasive techniques in cardiology. «M.D.A.E.».
12. FREUND, P. R.: Comparison of cardiac outputs measured by transesophageal doppler and thermodilution in anesthetized man. (Abstract), «Anesthesiology», 63: A191.