

## Capitolo 25

### **CABG a cuore battente (off-pump CABG, OP-CABG)**

Al fine di ridurre il trauma chirurgico e in particolare della circolazione extracorporea (CEC) e dell'arresto cardiaco, nella metà degli anni '90 si è rinnovato l'interesse per il CABG a cuore battente già sporadicamente praticato prima dell'introduzione della circolazione extracorporea (1-8). In effetti attualmente sia in Europa che negli Stati Uniti la percentuale degli interventi di CABG off-pump è circa il 20% del totale.

La relativamente limitata diffusione di tale tecnica è dovuta ad alcune sue limitazioni legate alla maggiore difficoltà di eseguire l'intervento su un cuore non fermo e perfuso non compensate da un evidente miglioramento dei risultati. In effetti da ampie metanalisi una chiara ed evidente superiorità del CABG off-pump rispetto al CABG on-pump non è mai stata evidenziata. Mentre alcuni studi retrospettivi o randomizzati evidenziano un benefico effetto dell'off-pump CABG sulla riduzione dell'insufficienza respiratoria e renale nell'immediato periodo postoperatorio, altri studi non evidenziano differenze significative fra le due tecniche sia a breve che a medio o lungo termine (9-12). Altri infine, inclusi i più recenti, evidenziano a sfavore della tecnica off-pump una ridotta sopravvivenza a distanza, una maggiore incidenza di occlusione dei grafts, una minore completezza della rivascolarizzazione, con conseguenze sfavorevoli su eventi cardiaci avversi maggiori e sopravvivenza a distanza (13-16). Tali studi confermano tuttavia che se si evita la manipolazione dell'aorta, l'off-pump CABG riduce l'incidenza del danno neurologico perioperatorio nei sottogruppi di pazienti a rischio per tale complicanza (17-19).

#### **Selezione dei pazienti per off-pump CABG**

I pazienti candidati all'off-pump CABG sono quelli a più elevato rischio di complicanze da circolazione extracorporea e pertanto i pazienti con disfunzione renale severa, insufficienza respiratoria cronica grave, arteriopatia polidistrettuale, a particolare rischio di eventi neurologici, ateromasia calcifica dell'aorta, epatopatia cronica, disordini della coagulazione e maggiore rischio di sanguinamento.

In presenza invece di instabilità emodinamica, di marcata dilatazione e disfunzione ventricolare, di malattia coronarica diffusa, l'off-pump CABG è preferibilmente da escludere per il rischio di provocare con le necessarie manipolazioni del cuore aritmie o fibrillazione ventricolari. Anche in presenza di valvulopatie associate come l'insufficienza mitralica o aortica la manipolazione del cuore può provocare distensione ventricolare con conseguente insufficienza ventricolare acuta. Prudenzialmente comunque in questa chirurgia il circuito della circolazione extracorporea è in stand-by per l'eventuale conversione da off-pump a on-pump.

In sintesi i principali **criteri di esclusione per l'OP-CABG:**

- 1) frazione di eiezione ventricolare sinistra < 30%;
- 2) diametro telediastolico ventricolare sinistro > 60 mm;
- 3) malattia aterosclerotica diffusa ai tratti distali delle coronarie;
- 4) ramo discendente anteriore a decorso intramiocardico
- 5) instabilità emodinamica (CABG di urgenza/emergenza)

### **Strategia chirurgica durante off-pump CABG**

Effettuata la sternotomia mediana e somministrata l'eparina (dose 2 mg/kg), si eseguono per prime le anastomosi prossimali sull'aorta, anche con l'utilizzo di sistemi automatici che riducono al minimo la manipolazione dell'aorta. Successivamente si eseguono le anastomosi distali: il bypass sul ramo discendente anteriore viene effettuato per primo, al fine di rivascolarizzare il territorio anterolaterale del cuore, ovvero l'arteria discendente anteriore che è il vaso più importante, prima di effettuarne la lussazione del cuore per rivascolarizzare gli altri territori. Le anastomosi possono essere più facilmente eseguite impiegando un shunt intracoronarico che mantiene il flusso all'interno della coronaria durante la loro esecuzione. Gli stabilizzatori del cuore sono utilizzati per stabilizzare il campo operatorio nel punto dell'anastomosi, il soffiatore (*blower*) consente di "soffiare" sull'arteriotomia allontanando il sangue dal campo operatorio e assicurare una migliore visualizzazione.

### **Risultati dell'off-pump CABG**

I risultati operatori in termini di mortalità e morbilità su ampie metanalisi e studi osservazionali e randomizzati sono sostanzialmente simili a quelli del CABG on-pump. Tuttavia, studi recenti riportano valori di sopravvivenza e libertà da eventi cardiaci a distanza inferiori per l'off-pump CABG: la minore pervietà degli innesti e la minore completezza della rivascolarizzazione possono condizionare sfavorevolmente i risultati della tecnica off-pump. Inoltre va ricordato che la necessità di ricorrere alla circolazione extracorporea in emergenza, ovvero la necessità di conversione alla CEC, è mediamente 8% (0-20%) delle procedure off-pump e che la mortalità in questi casi può essere molto elevata (fino al 15%).

In conclusione sembrerebbe che l'off-pump per la ridotta manipolazione dell'aorta riduce nei pazienti a rischio le possibilità di danno neurologico postoperatorio. Nella maggioranza dei pazienti tuttavia non sembrano dimostrati sostanziali benefici di questa tecnica rispetto al CABG in CEC, che pertanto resta la metodica più diffusa di rivascolarizzazione chirurgica.

## **Bibliografia**

1. Beck CS. The development of a new blood supply to the heart by operation, in Levy RL (ed): *Disease of the Coronary Arteries and Cardiac Pain*. New York, Macmillan, 1936, Chap. 17.
2. Vineberg AM. Development of an anastomosis between the coronary vessels and a transplanted internal mammary artery. *Can Med Assoc J* 1946;55:117-9.
3. Longmire WP, Cannon JA, Kattus AA. Direct-vision coronary endarterectomy for angina pectoris. *N Engl J Med* 1958;259:993-9.
4. Konstantinov IE, Goetz RH. The surgeon who performed the first successful clinical coronary artery bypass operation. *Ann Thorac Surg* 2000;69:1966-72.
5. Garrett EH, Dennis EW, De Bakey ME. Aortocoronary bypass with saphenous vein grafts: Seven-year follow-up. *JAMA* 1973;223:792-4.
6. Kolessov VI. Mammary artery–coronary artery anastomosis as a method of treatment for angina pectoris. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1967;54:535-44.
7. Bailey CP, Hirose T. Successful internal mammary–coronary arterial anastomosis using a minivascular suturing technique. *Int Surg* 1968;49:416-27.
8. Green GE, Stertzer SH, Reppert EH. Coronary arterial bypass grafts. *Ann Thorac Surg* 1968;5:443-50.
9. Lamy A, Devereaux PJ, Prabhakaran D, et al. CORONARY Investigators. Off-pump or on-pump coronary-artery bypass grafting at 30 days. *N Engl J Med* 2012;366:1489–97.
10. Lemma MG, Coscioni E, Tritto FP, et al. On-pump versus off-pump coronary artery bypass surgery in high-risk patients: operative results of a prospective randomized trial (on-off study). *J Thorac Cardiovasc Surg* 2012;143:625–31.
11. Møller CH, Perko MJ, Lund JT, et al. No major differences in 30-day outcomes in high-risk patients randomized to off-pump versus on-pump coronary bypass surgery: the best bypass surgery trial. *Circulation* 2010;121:498–504.
12. Hueb W, Lopes NH, Pereira AC, et al. Five-year follow-up of a randomized comparison between off-pump and on-pump stable multivessel coronary artery bypass grafting. The MASS III Trial. *Circulation* 2010;122 (11 Suppl):S48–52.

13. Lim E, Drain A, Davies W, et al. A systematic review of randomized trials comparing revascularization rate and graft patency of off-pump and conventional coronary surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2006;132:1409–13.
14. Hannan EL, Wu C, Smith CR, et al. Off-pump versus on-pump coronary artery bypass graft surgery: differences in short-term outcomes and in long-term mortality and need for subsequent revascularization. *Circulation* 2007;116:1145–52.
15. Wu C, Camacho FT, Culliford AT, et al. A comparison of long-term mortality for off-pump and on-pump coronary artery bypass graft surgery. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes* 2012;5:76–84.
16. Filardo G, Grayburn PA, Hamilton C, et al. Comparing long-term survival between patients undergoing off-pump and on-pump coronary artery bypass graft operations. *Ann Thorac Surg* 2011;92:571–8.
17. Nardi P, Pellegrino A, Bassano C, et al. The Fate at Mid-term Follow-up of the On-Pump vs Off-Pump Coronary Artery Bypass Grafting Surgery. *J Cardiovasc Med* 2015;16:125-33.
18. Bassano C, Bovio E, Sperandio M, et al. [Five-year clinical outcome and patency rate of device-dependent venous grafts after clampless OPCAB with PAS-port automated proximal anastomosis: the PAPA Study.](#) *J Card Surg* 2014;29:325-32.
19. Bassano C, Bovio E. [Devices for a clampless approach to coronary artery operations: effect on stroke rate.](#) *Ann Thorac Surg* 2015;99:1867-8.