

# In che modo le nuove tecniche chirurgiche hanno influenzato il crescente utilizzo della cardiocirurgia

Maurizio Cotrufo, Gianantonio Nappi, Marisa De Feo, Luca Salvatore De Santo

Dipartimento di Scienze Cardiotoraciche e Respiratorie, Seconda Università degli Studi, Napoli

**Key words:**  
Minimally invasive  
coronary artery bypass.

**Background.** During the last decade new strategies and equipment have gained popularity in the clinical and experimental setting of cardiac surgery. Little is known about the real impact of these new approaches on the development of heart surgery. The present paper aimed to characterize, through a multicenter evaluation, the state of the art in Italy.

**Methods.** A survey of all active heart surgery centers in Italy (both public and private institutions) was conducted through a questionnaire. Diffusion, effectiveness and future perspective of these new surgical techniques were asked. Off-pump coronary artery surgery, myocardial revascularization in patients with low left ventricular ejection fraction, left ventricular surgical remodeling, mitral valve reconstruction, ministernotomic approach in aortic surgery and the use of laser, robots, heart port-access and endoscopy were the strategies under investigation.

**Results.** The use of laser, heart port-access and endoscopy were considered to have a poor impact due to proved ineffectiveness and/or technical complexity. Indications and long-term outcomes of off-pump coronary artery surgery are still under active debate. The introduction of new prosthetic materials has resulted in the widespread diffusion of mitral valve reconstruction approaches with concomitant widening of the indications. Similarly there is wide consensus on myocardial revascularization in patients with low ejection fraction. Ministernotomic strategies and ventricular remodeling are slowly but progressively gaining acceptance.

**Conclusions.** Cardiac surgery in Italy is characterized by a great effort on new research field. Traditional approaches are still preferred unless new techniques have proved effective after strict scientific evaluation.

(Ital Heart J Suppl 2002; 3 (3): 331-336)

© 2002 CEPI Srl

Ricevuto il 17 settembre 2001; nuova stesura il 10 dicembre 2001; accettato il 18 dicembre 2001.

Per la corrispondenza:  
Prof. Maurizio Cotrufo

Via Posillipo, 9  
80123 Napoli  
E-mail:  
maurizio.cotrufo@  
unina2.it

## Introduzione

La storia della cardiocirurgia, intesa secondo i suoi significati più attuali, è quanto mai interessante perché registra un trentennio di fervida e tumultuosa crescita che inizia negli anni '60 e si conclude negli anni '90 con l'affermazione e la divulgazione di quella procedura che si ritiene rappresenti la massima espressione delle potenzialità cardiocirurgiche, e cioè la correzione anatomica neonatale della trasposizione dei grossi vasi.

La cardiocirurgia moderna si fa iniziare con il primo impiego clinico della circolazione extracorporea e le conquiste fondamentali che ne hanno condizionato la progressiva espansione sono state la protezione miocardica cardioplegica, l'introduzione sul mercato delle protesi meccaniche "bileaflet", l'impiego dell'arteria mammaria sinistra nella rivascolarizzazione della discendente anteriore, la ciclosporina nei trapianti di cuore, il perfezionarsi delle tec-

niche chirurgiche nel trattamento delle cardiopatie congenite più complesse.

Nell'ultima decade che conclude il secondo millennio si è diffusa la sensazione che ben poco vi fosse da aggiungere a quanto magistralmente già realizzato nell'edificazione della cardiocirurgia. Allo stesso tempo l'energia creativa delle nuove generazioni cardiocirurgiche, la fisiologica necessità di produrre ricerca negli ambienti ad essa preposti, la volontà delle industrie di promuovere e produrre nuove tecnologie, hanno indotto negli ultimi anni una vorticoso girandola di nuove procedure e strumentazioni che hanno suscitato un alternarsi continuo di entusiasmi e delusioni e che stimolano quesiti nel senso di quello posto dall'ANMCO alla ricerca di dati che documentino se, ed in quale misura, vi sia stata negli ultimi anni una reale crescita della cardiocirurgia.

Alcune proposte apparse negli ultimi anni sono state progressivamente ed universalmente rinnegate e non rappresentano

pertanto motivo di discussione. Tra esse prevale certamente la cardiomioplastica che, nonostante un profuso impegno economico dell'industria, si è dimostrata inefficace nel produrre i risultati che erano stati previsti. Altre tecniche, al contrario, sono ancora tema di discussione in attesa che si raggiungano casistiche e risultati che ne confermino o meno l'attendibilità. Alcune infine sono recentissime e quindi ancora nella dimensione di proposte, quali l'anastomosi meccanica prossimale e distale dei graft impiegati per la rivascolarizzazione miocardica.

## Materiali e metodi

Per offrire agli interessati una valutazione multicentrica sul tema in discussione è stato inviato un questionario a tutte le strutture cardiocirurgiche pubbliche e private operanti sul territorio nazionale. Le tecniche censite sono state: 1) la rivascolarizzazione miocardica a cuore battente; 2) la rivascolarizzazione del miocardio con frazione di eiezione < 30%; 3) l'utilizzo del laser in cardiocirurgia; 4) il rimodellamento ventricolare secondo Batista; 5) la ricostruzione mitralica; 6) la ministernotomia per la chirurgia aortica; 7) le procedure cardiocirurgiche endoscopiche; 8) l'"heart port-access"; 9) la robotica in cardiocirurgia. Una decima domanda infine verteva sull'impatto che le suddette strategie chirurgiche hanno avuto sullo sviluppo della cardiocirurgia sia in senso qualitativo che quantitativo.

Nell'Appendice sono riportati i centri che hanno risposto al questionario che richiedeva pareri sulle tecniche chirurgiche introdotte nel recente passato ed una previsione sulle loro potenzialità di sviluppo.

## Risultati

La rivascolarizzazione miocardica a cuore battente è una strategia chirurgica universalmente diffusa nelle strutture italiane. La percentuale di bypass aortocoronarici eseguiti "off-pump" varia da un minimo del 3 ad un massimo del 100% con una media nazionale prossima al 41%. L'accesso sternotomico viene preferito nel 94% dei casi. È persistente una qualche incertezza circa i risultati a distanza conseguibili con questa metodica.

Anche la rivascolarizzazione miocardica in pazienti con bassa frazione di eiezione è entrata stabilmente nell'armamentario terapeutico dei cardiocirurghi italiani, essendo eseguita nel 100% dei centri. Sebbene l'incidenza sul totale delle procedure di rivascolarizzazione si attesti ancora al 15.1% tale strategia è percepita come un approccio in costante espansione dal 70% degli operatori.

Se l'utilizzo del laser in cardiocirurgia e il rimodellamento ventricolare secondo Batista sono a tutt'og-

gi appannaggio di un ristretto numero di centri (15 e 8% rispettivamente), una strategia fortemente in espansione è invece la ricostruzione mitralica che viene ormai eseguita nel 47% dei casi con un trend fortemente in crescita. Le tecniche endoscopiche, l'heart port-access e la robotica sono approcci in lenta espansione tutt'oggi adottati a scopo prevalentemente sperimentale. Il loro ruolo futuro è in corso di validazione. L'accesso ministernotomico nella chirurgia aortica è infine diffuso nel 61% dei centri italiani e mostra un chiaro trend verso una sempre maggiore diffusione. Ulteriori dettagli circa le strategie censite sono riportate nella tabella I.

Dai risultati dell'ultimo quesito emerge che l'introduzione di queste nuove tecniche viene unanimemente percepito dalla comunità cardiocirurgica come un momento qualificante di crescita grazie all'allargamento e all'anticipazione delle indicazioni, alla garanzia di un minor rischio, una minore invasività e una migliore qualità di vita postoperatoria, e più in generale ad un arricchimento dell'armamentario terapeutico.

## Discussione

Un giudizio complessivo che può emergere dall'analisi delle risposte al questionario è che la cardiocirurgia italiana partecipa con impegno ed interesse alle nuove linee di ricerca e di sviluppo del settore. Si ricavano certamente posizioni di perplessità e titubanza nei riguardi di tecnologie molto avanzate quali la robotizzazione ed un evidente rifiuto di fronte a tecnologie che sembrano aver dimostrato la loro inefficacia (il laser nella rivascolarizzazione miocardica) o una complessità di impiego che non si accompagna a reali vantaggi ("heart port-access")<sup>1-3</sup>.

Altrettanto negativa sembra la posizione dei centri cardiocirurgici nazionali sulla cardiocirurgia toracoscopica che risulta peraltro perdere crediti anche a livello internazionale. Differente è il caso dell'approccio ministernotomico<sup>4</sup> che risulta in espansione prevalentemente su richiesta dei pazienti preoccupati del risultato estetico residuo all'incisione chirurgica. Non vi è ombra di dubbio che l'ultima decade è stata caratterizzata dall'espansione e dalla diffusione delle tecniche ricostruttive delle valvole atrioventricolari e particolarmente della valvola mitrale<sup>5,6</sup>. Il superamento della fase di apprendimento, l'introduzione delle corde artificiali, i nuovi anelli adattabili alle più svariate circostanze, le nuove tecniche chirurgiche quali la creazione di una mitrale a doppio orifizio, hanno permesso a tutti i centri cardiocirurgici di affrontare la chirurgia mitralica anche in termini ricostruttivi con unanime convinzione che si tratti di una chirurgia in sicura espansione.

Il dibattito scientifico resta quanto mai acceso sugli ultimi sviluppi della terapia chirurgica della cardiopatia ischemica. Mentre da un lato si osserva un continuo ed incessante ampliamento delle indicazioni alla rivasco-

**Tabella I.** Questionario sottoposto alle strutture cardiocirurgiche nazionali e sintesi delle risposte da queste espresse.*Rivascolarizzazione coronarica a cuore battente*

|   |  |  |
|---|--|--|
| Viene eseguita?   |  | Sì: 100%   |
| Quale incidenza su 100 BPAC?  |  | Minimo 3%, massimo 100%, media 41%   |
| Per toracotomia?  |  | 6%   |
| Per sternotomia?  |  | 94%  |
| Quali indicazioni?  |  | IRC creat. > 2, età > 75 anni, aortosclerosi grave calcifica<br>Buone condizioni anatomiche in emergenza clinica per instabilità emodinamica<br>Anatomia coronarica favorevole; controindicazioni CEC<br>Insufficienza cerebrale; insufficienza respiratoria<br>Coagulopatia; opzione del chirurgo<br>Redo IVA (pregressa safena)<br>Sempre tranne coronarie calcifiche, intramiocardiche, di piccolo calibro<br>Rivascolarizzazione ibrida<br>Sempre tranne IMA o ischemia acuta con insufficienza cardiaca |
| Si prevedono risultati a distanza sovrapponibili alla chirurgia in CEC? |  | Reinterventi<br>È la prima scelta<br>IVA isolata non suscettibile PTCA<br>Insufficienza epatorenale<br>Associata a chirurgia vascolare   |
|   |  | Sì: 56%  |
|   |  | No: 22%  |
|   |  | Forse: 22%   |

*Rivascolarizzazione chirurgica del miocardio con frazione di eiezione < 30%*

|                              |  |  |
|------------------------------|--|--|
| Viene eseguita?              |  | Sì: 100%   |
| Quale incidenza su 100 BPAC? |  | Minimo 3%, massimo 40%, media 15.1%  |
| Quali indicazioni?           |  | Angina e/o miocardio ischemico vitale<br>Alternativa al trapianto<br>Vitalità documentata in almeno due segmenti maggiori<br>Segmenti vitali > 3/10<br>Sempre con vasi rivascolarizzabili<br>Associata a rimodellamento ventricolare e/o mitralico |
| È in espansione?             |  | Sì: 70%  |
|                              |  | No: 15%  |

*Il laser in cardiocirurgia*

|   |  |   |
|---|--|---|
| È usato nel vostro centro e in che percentuale? |  | Sì: 15% (~1% delle cardiopatie ischemiche)  |
|   |  | No: 85%   |
| Quali indicazioni?                              |  | Pazienti non operabili con tecniche convenzionali<br>Angina refrattaria<br>Esperienza totalmente negativa |

*Modellamento ventricolare secondo Batista*

|                    |  |  |
|--------------------|--|--|
| Viene eseguito?    |  | Sì: 8%   |
|                    |  | No: 92%  |
| Quali indicazioni? |  | Batista modificata<br>Miocardiopatia associata a valvulopatia<br>Miocardiopatia dilatativa postischemica |

*Ricostruzione mitralica*

|                                |         |   |
|--------------------------------|---------|---|
| Viene eseguita?                |         | Sì: 100%  |
| Quale incidenza?               |         | Minimo 3%, massimo 100%, media 47%  |
| Ha modificato le indicazioni?  | Sì: 92% | Anche alle postischemiche e dilatative<br>Anticipando l'indicazione nel paucisintomatico<br>Sì da parte dei cardiocirurghi, no dei cardiologi<br>Anche nel LAM per disponibilità di corde artificiali |
|                                | No: 8%  |   |
| È una chirurgia in espansione? |         | Sì: 91%   |
|                                |         | No: 9%  |

segue

Segue tabella I.

*Ministernotomia per chirurgia aortica*

|                              |  |
|------------------------------|--|
| Viene eseguita?              | Sì: 61%<br>No: 39%   |
| Quali indicazioni?           | Giovani donne<br>Insufficienza respiratoria<br>Reinterventi<br>Richiesta del paziente<br>Averne voglia da parte del chirurgo<br>Stabilità sternale negli anziani |
| Quali sono i reali vantaggi? | Estetico<br>Riduzione del rischio emorragico<br>Nessuno  |

*Cardiochirurgia endoscopica esclusa la safenectomia*

|                          |   |
|--------------------------|---|
| Viene eseguita?          | Sì: 14%<br>No: 86%  |
| Quali indicazioni?       | Difetto interatriale<br>Plastiche mitraliche<br>Plastiche tricuspидali<br>Sostituzioni mitraliche selezionate<br>Tumori atriali<br>Preparazione AMIS + anastomosi IVA<br>Pazienti giovani |
| Previsioni per il futuro | Espansione lenta<br>Non credo   |

*Heart port-access*

|                           |   |
|---------------------------|---|
| Viene eseguita?           | Sì: 17%<br>No: 83%  |
| Quale vantaggio comporta? | In fase di valutazione<br>Decorso postoperatorio più rapido, dolore minimo, risultato estetico<br>Incisioni più limitate, meno traumatismo, degenza minore<br>Estetico, riabilitazione precoce<br>Indicazione elettiva per reinterventi sulla mitrale<br>Minor rischio di infezioni |
| Perché no?                | Sono stati rioperati pazienti con protesi distaccate e precedentemente impiantate in heart port-access<br>Alto rischio e lunghi tempi operatori   |

*Il robot in cardiochirurgia*

|                           |   |
|---------------------------|---|
| Viene eseguita?           | Sì: 8%<br>No: 92%                         |
| È una realtà?             | Iniziale, sperimentale: 8%<br>Non so: 92% |
| Può diventare una realtà? | Sì: 15%<br>No: 5%<br>Non so: 80%          |

*Le nuove tecniche chirurgiche hanno fatto crescere la cardiochirurgia?*

|         |  |
|---------|--|
| Sì: 85% | In quantità? 67%<br>In qualità? 85%  |
| Perché? | Allargando ed anticipando le indicazioni<br>Offrendo minor rischio<br>Operando pazienti prima inoperabili<br>Offrendo tecniche meno invasive o più aggressive<br>Migliorando la qualità di vita dei pazienti<br>Eclettismo nell'indicazione con più soluzioni tattiche |
| No: 15% | Espansione lenta<br>Non credo  |

AMIS = arteria mammaria interna sinistra; BPAC = bypass aortocoronarico; CEC = circolazione extracorporea; IMA = infarto miocardico acuto; IRC = insufficienza renale cronica; IVA = arteria interventricolare; LAM = lembo anteriore mitralico; PTCA = angioplastica coronarica percutanea transluminale.

larizzazione chirurgica del miocardio nell'anziano e nelle cardiopatie postischemiche con significativa depressione cinetica, dall'altro nascono e crescono dubbi e perplessità sulle reali dimensioni da attribuire alla chirurgia coronarica a cuore battente ovvero "off-pump". Pressoché abbandonato l'accesso toracotomico, la chirurgia "off-pump" per via sternotomica viene praticata ormai ovunque ma con atteggiamenti culturali e filosofie molto diversi. Accanto a estensori ad oltranza delle indicazioni vi sono posizioni intermedie che ritengono indispensabile poter esprimere pareri definiti, raggiungere follow-up di durata tale da rendere valida una comparazione con la chirurgia coronarica tradizionale. Questa posizione peraltro si ritrova nella letteratura internazionale, ove accanto alle più audaci affermazioni a sostegno della chirurgia "off-pump"<sup>7-9</sup> si ritrovano inviti alla moderazione ed alla limitazione anche da parte di prestigiose istituzioni americane ed europee che analizzano dati relativi alla morbidità, mortalità e pervietà a distanza osservati in pazienti operati a cuore battente comparativamente a quelli operati in circolazione extracorporea e non rilevano vantaggi reali a favore della prima opzione<sup>10,11</sup>. Timidi ma progressivi passi in avanti sta compiendo il rimodellamento chirurgico del ventricolo sinistro nella cardiopatia postischemica. L'intervento chirurgico inizialmente descritto da Batista nel trattamento della cardiomiopatia dilatativa idiopatica ha progressivamente perso credito in quella direzione, mentre sta dimostrando risultati certamente positivi nel trattamento della cardiopatia dilatativa postischemica. In tali circostanze il rimodellamento chirurgico del ventricolo assume il doppio significato di amputazione di un'area non vascolarizzata e non rivascularizzabile e dall'altro di una ventricoloplastica che restituisce al ventricolo una configurazione geometrica più adeguata allo svolgimento delle sue funzioni<sup>12-14</sup>.

In conclusione, le idee e le proposte dell'ultima decade comparse sul panorama cardiocirurgico in tema di tecniche chirurgiche e di tecnologie industriali non hanno significativamente modificato la cardiocirurgia edificata in precedenza su fondamenta indiscutibilmente inoppugnabili. Il futuro che si presenta nel terzo millennio indica linee di ricerca già fortemente consolidate sull'orizzonte del progresso e possono individuarsi nella cardiomiogenesi e nella cardioangiogenesi, nella genetica e negli xenotrapianti, nell'individuazione di materiali sempre più biocompatibili per la costruzione di dispositivi idonei alla correzione o a sostituzione di strutture cardiovascolari malate o invecchiate.

## Riassunto

*Razionale.* Nell'ultima decade sono state introdotte una miriade di nuove procedure e strumentazioni nella pratica clinica e sperimentale della cardiocirurgia. È tuttora ignoto se dette procedure abbiano stimolato una reale crescita di questa branca chirurgica. Il presente la-

voro intende caratterizzare, attraverso una valutazione multicentrica, lo stato dell'arte sul territorio nazionale.

*Materiali e metodi.* Un questionario richiedente un parere sulle nuove tecniche e una previsione sulle loro potenzialità di sviluppo è stato inviato a tutte le strutture cardiocirurgiche pubbliche e private. Le tecniche monitorate sono state: la chirurgia coronarica "off-pump", la rivascularizzazione in pazienti a bassa frazione di eiezione, il rimodellamento ventricolare, la ricostruzione mitralica, l'approccio ministernotomico nella chirurgia aortica, l'adozione del laser, dell'endoscopia, dell'"heart port-access" e della robotica.

*Risultati.* L'adozione del laser, dell'"heart port-access" e della toracosopia viene sempre più accantonata per la dimostrata inefficacia e/o per la complessità di impiego. Ampio è il dibattito sulla chirurgia coronarica "off-pump" per definire reali indicazioni e vantaggi. Grazie anche alla diffusione di nuovi materiali protesici, si è sempre più affermata la chirurgia conservativa mitralica con una crescente espansione delle indicazioni. Similmente, è unanime il consenso sulla rivascularizzazione miocardica in pazienti a bassa frazione di eiezione. L'approccio ministernotomico e il rimodellamento chirurgico del ventricolo sinistro sono attualmente in lento ma progressivo sviluppo.

*Conclusioni.* La cardiocirurgia in Italia partecipa con impegno ed interesse alle nuove linee di ricerca e allo sviluppo del settore. Tuttavia, banditi facili entusiasmi, ogni nuova strategia viene sottoposta a un'intensa valutazione scientifica prima di assurgere a pratica consuetudinaria.

*Parole chiave:* Bypass coronarico minimamente invasivo.

## Appendice

### *Elenco dei centri partecipanti*

Istituto San Raffaele, Milano; Ospedale Niguarda, Milano; Ospedale Sacco, Milano; Ospedale Maggiore, Milano; Università degli Studi, Centro Cardiologico, Milano; Istituto Clinico Humanitas, Milano; Istituto Policlinico San Donato, Milano; Centro Malan, San Donato Milanese (MI); Università degli Studi di Milano-Bicocca, Monza (MI); Ospedali Riuniti, Bergamo; Università degli Studi, Brescia; Casa di Cura Poliambulanza, Brescia; Università degli Studi, Varese; Casa di Cura Multimedia, Sesto San Giovanni (MI); Nuova Casa di Cura Città di Alessandria, Alessandria; Ospedale Umberto I, Venezia; A.O. S.M. della Misericordia, Udine; Cliniche Gavazzeni, Bergamo; Università degli Studi, Genova; Ospedale San Martino, Genova; Università degli Studi, Bologna; Università degli Studi, Parma; Hesperia Hospital, Modena; Università degli Studi, Verona; Istituto Lancisi, Ancona; Università degli Studi, Bari; Villa Bianca, Bari; A.O. Vito Fazzi, Lecce; Ospedale San Camillo, Roma; Università degli Studi "Tor Vergata", Roma; Università Cattolica del Sacro Cuore, Roma; A.O. R. Silvestrini, Perugia; Università degli Studi, Pisa; Seconda Università degli Studi, Napoli; Università degli Studi "Federico II", Napoli; Clinica Mediterranea, Napoli; Ospedale, Salerno; Ospedale Civico, Palermo; Clinica Montevergine, Mercogliano (AV).

## Bibliografia

1. Kappert U, Schneider J, Cichon R, et al. Closed chest totally endoscopic coronary artery bypass surgery: fantasy or reality? *Curr Cardiol Rep* 2000; 2: 558-63.
2. Zenati MA. Robotic heart surgery. *Cardiol Rev* 2001; 9: 287-94.
3. Horvath KA. Results of clinical trials of transmyocardial laser revascularization versus medical management for end-stage coronary disease. *J Clin Laser Med Surg* 2000; 18: 247-52.
4. Estrera AL, Reardon MJ. Current approaches to minimally invasive aortic valve surgery. *Curr Opin Cardiol* 2000; 15: 91-5.
5. Sanders JH, Scott ML. Pitfalls in surgical decision-making during mitral valve repair. *Curr Opin Cardiol* 2001; 16: 140-5.
6. Bolling SF, Smolens IA, Pagani FD. Surgical alternatives for heart failure. *J Heart Lung Transplant* 2001; 20: 729-33.
7. Calafiore AM, Di Giammarco G, Teodori G, Mazzei V, Vittola G. Recent advances in multivessel coronary grafting without cardiopulmonary bypass. *Heart Surg Forum* 1998; 1: 20-5.
8. Puskas JD, Thourani VH, Marshall JJ, et al. Clinical outcomes, angiographic patency, and resource utilization in 200 consecutive off-pump coronary bypass patients. *Ann Thorac Surg* 2001; 71: 1477-83.
9. Bowles BJ, Lee JD, Dang CR, et al. Coronary artery bypass performed without the use of cardiopulmonary bypass is associated with reduced cerebral microemboli and improved clinical results. *Chest* 2001; 119: 25-30.
10. Jegaden O, Mikaeloff P. Off-pump coronary artery bypass surgery. The beginning of the end? *Eur J Cardiothorac Surg* 2001; 19: 237-8.
11. Kshetry VR, Flavin TF, Emery RW, Nicoloff DM, Arom KV, Petersen J. Does multivessel, off-pump coronary artery bypass reduce postoperative morbidity? *Ann Thorac Surg* 2000; 69: 1725-30.
12. Burkhoff D. New heart failure therapy: the shape of things to come? *J Thorac Cardiovasc Surg* 2001; 122: 421-3.
13. Calafiore AM, Gallina S, Di Mauro M. Left ventricular volume reduction for dilated cardiomyopathy. *Ital Heart J* 2001; 2: 323-5.
14. Abe T, Fukada J, Morishita K. The Batista procedure: fact, fiction and its role in the management of heart failure. *Heart Fail Rev* 2001; 6: 195-9.