

NUOVE TECNICHE MINIINVASIVE IN CARDIOCHIRURGIA

Luigi Martinelli
Direttore Unità Operative di Cardiologia
Azienda Ospedaliera Universitaria “S.Martino” Genova

Razionale:

Le tecniche di cardiologia mininvasiva si propongono di limitare l’impatto negativo delle incisioni per l’accesso alle strutture cardiache o delle metodiche di circolazione extracorporea allo scopo di ridurre la morbilità degli interventi.

Definizione:

Si definisce miniinvasiva una cardiologia che non comporta l’uso della macchina cuore polmone, che può essere effettuata senza la sternotomia longitudinale completa, che consente l’accesso al cuore attraverso toracotomie limitate o per via toracoscopia, che prevede il prelievo dei condotti (arteriosi o venosi) per il bypass coronarico con tecniche endoscopiche. In casi selezionati si avvale dell’assistenza robotica.

Benefici attesi:

La chirurgia mininvasiva si è dimostrata efficace in molti ambiti: riduzione della necessità di terapia intensiva, riduzione della lunghezza dell’ospedalizzazione, riduzione del dolore, miglioramento della cosmesi. In molti casi consente un più rapido recupero con ritorno all’attività lavorativa in tempi brevi e in ultima analisi una riduzione dei costi.

Ambiti di applicazione:

Con il miglioramento tecnologico e il crescente interesse verso questa forma di chirurgia, le applicazioni si estendono progressivamente, interessando:

- chirurgia coronarica
- chirurgia valvolare
- chirurgia aritmologica

All'interno di ognuna di queste categorie le metodiche mininvasive trovano varia applicazione: la chirurgia valvolare può essere effettuata con tecniche toracotomiche ma anche attraverso una sternotomia limitata, come la chirurgia coronarica può essere eseguita in sternotomia completa ma senza circolazione extracorporea.

Presupposti:

La riduzione dell'invasività in cardiocirurgia è stata resa possibile dall'innovazione tecnologica frutto di cospicui investimenti da parte dell'industria negli ultimi due decenni. Rispetto alla chirurgia addominale la chirurgia cardiaca comporta difficoltà significativamente superiori in quanto si confronta con un organo pulsante la cui azione non può essere interrotta se non utilizzando la macchina cuore-polmoni.

I Centri cardiocirurgici in cui vengono praticate le metodiche mininvasive devono dotarsi di strumentazione avanzata, con costi iniziali significativi che comunque vengono ammortizzati nel breve periodo mediante la riduzione delle complicanze e della lunghezza della degenza.

I chirurghi devono essere fortemente motivati in quanto la riduzione delle vie d'accesso comporta una maggior difficoltà tecnica. Il maggior comfort per il paziente è infatti compensato da un certo grado di discomfort per il chirurgo. Gli interventi miniinvasivi sono più lunghi, richiedono mentalità versatile e prontezza decisionale in caso di difficoltà. Sicuramente le tecniche tradizionali permettono una programmazione più tranquilla dei tempi chirurgici e non richiedono a professionisti già completamente formati di rimettersi continuamente in gioco.

Principali applicazioni delle tecniche mininvasive in cardiocirurgia

Chirurgia coronarica a cuore battente (off pump) (Fig.1)

Già poco tempo dopo le prime esperienze di rivascolarizzazione chirurgica alcuni Centri hanno sviluppato dei programmi di bypass aorto-coronarico senza l'utilizzo della circolazione extracorporea. Nella seconda metà degli anni novanta il problema è stato affrontato razionalmente e, sulla base di ricerche cliniche e di ingegneria applicata, sono state rese disponibili delle attrezzature in grado di mettere il chirurgo in condizione di affrontare la chirurgia coronarica a cuore battente con metodi standardizzati e riproducibili. Lo strumentario per questo tipo di chirurgia comprende:

- strumenti per la stabilizzazione di un segmento di epicardio
- shunt intracoronarici per consentire il flusso nella coronaria durante la sutura del condotto
- nebulizzatori e aspiratori per rendere il campo ragionevolmente esangue
- loops per interrompere temporaneamente il flusso coronarico.

Attualmente la letteratura relativa alla chirurgia coronarica off-pump è sufficiente per affermare che questa metodica costituisce una valida alternativa al by-pass tradizionale. In particolare non sono stati riportati fallimenti tecnici significativamente superiori, mentre dati favorevoli riguardano la riduzione del sanguinamento, la riduzione della degenza in terapia intensiva e la minor incidenza di complicanze respiratorie, renali, cerebrovascolari. Non sono ancora disponibili dati basati sull'evidenza riguardo alla riduzione della mortalità chirurgica ma il trend sembra favorevole.

Le indicazioni alla chirurgia a cuore battente sono ampie: in realtà questa metodica in alcuni Centri rappresenta quasi il 100% dell'attività. Controindicazioni relative sono l'instabilità emodinamica, la severa depressione della funzione ventricolare, situazioni anatomiche "difficili". (1)

By pass con mammaria sinistra su IVA in minitoracotomia (MIDCAB) (Fig.2)

Questa metodica, propugnata dal cardiocirurgo italiano Calafiore, ha avuto un discreto successo negli ultimi anni '90. E' indicata esclusivamente per la rivascolarizzazione dell'IVA ed

eventualmente del primo ramo diagonale. Prevede una toracotomia limitata in V spazio intercostale sinistro, attraverso la quale si isola l'arteria mammaria sinistra e la si anastomizza alla coronaria. In alcuni Centri trova indicazione abbastanza estensiva come parte di una rivascolarizzazione "ibrida": il chirurgo rivascolarizza il ramo IVA mentre gli altri rami patologici vengono trattati con angioplastica. L'intervento è ben tollerato dal paziente in quanto è realmente poco invasivo ma richiede da parte del chirurgo una notevole abilità e la capacità di convertire rapidamente il campo in sternotomia qualora si verificasse una situazione di grave instabilità. (2)

Prelievo endoscopico dei condotti per chirurgia coronarica (Fig.3)

Non sempre è possibile effettuare una rivascolarizzazione completa con le sole arterie mammarie interne. Come condotti aggiuntivi sono disponibili le vene grandi safene e le arterie radiali. Dal punto di vista dei risultati, entrambi questi vasi presentano vantaggi e svantaggi, rendendoli perciò praticamente intercambiabili. In genere il prelievo tradizionale comporta delle lunghe incisioni agli arti inferiori o all'avambraccio. Da qualche anno sono disponibili dei sistemi di prelievo endoscopico per mezzo dei quali è possibile ottenere dei condotti validi senza ledere l'integrità degli arti. Questo metodo consente una rapida mobilizzazione del paziente, annulla praticamente problemi relativi a ferite torpide ed è esteticamente impareggiabile. Non allunga in alcun modo i tempi chirurgici, richiede una breve curva di apprendimento ma purtroppo è piuttosto costoso. (3)

Chirurgia valvolare in ministernotomia

La via di accesso al cuore per il trattamento delle valvulopatie è tradizionalmente rappresentata dalla sternotomia mediana. Tuttavia, utilizzando la strumentazione tradizionale, è possibile effettuare l'intervento attraverso una sternotomia parziale. Per l'accesso alla valvola aortica è preferibile una sternotomia limitata dal giugulo al IV s.i., mentre per la mitrale spesso è più agevole una sternotomia inferiore, dalla xifoide al III s.i.. Non essendo possibile divaricare ampiamente gli emisterni, questi approcci presentano sensibili vantaggi soprattutto per la maggior tenuta sternale

nel decorso post-operatorio e per una più agevole riabilitazione respiratoria. Non sono da trascurare gli aspetti cosmetici e la loro influenza psicologica sul vissuto di malattia soprattutto nei soggetti più giovani. (4)

Cardiochirurgia in circolazione extracorporea con accessi minimi (Port-Access) (Fig.4)

In cardiochirurgia, gran parte del campo chirurgico è utilizzata per instaurare e mantenere la circolazione extracorporea. Utilizzando una particolare tecnologia è possibile effettuare non solo il drenaggio del sangue venoso e l'immissione del sangue arterioso dalla periferia ma è possibile anche clampare l'aorta ed infondere la soluzione cardioplegica. Il più diffuso di questi sistemi è l'Heartport: consiste in una cannula arteriosa dotata di palloncino che gonfiandosi occlude l'aorta. Attraverso la stessa cannula viene infusa la soluzione cardioplegica ed aspirato il sangue dal ventricolo. Trova indicazione soprattutto nella chirurgia mitralica e in tutta la chirurgia limitata agli atri (difetto interatriale, mixoma ecc). (5)

Mini circolazione extracorporea

Rispetto alla circolazione extracorporea tradizionale è costituita da un circuito totalmente chiuso che non prevede il recupero del sangue aspirato. Essendo ridotta la superficie di contatto del sangue con il circuito extracorporeo ne vengono grandemente limitati i danni, riducendo in tal modo la risposta infiammatoria dell'organismo. Trova indicazione soprattutto in chirurgia coronarica.

Supporti tecnologici per cardiochirurgia miniinvasiva

- sistemi di visualizzazione: mediante la videoassistenza è possibile agevolare l'effettuazione di numerosi interventi attraverso incisioni minimali. La colonna video è indispensabile per il prelievo endoscopico dei vasi. Consente inoltre di effettuare finestre pericardiopleuriche in caso di pericarditi recidivanti, di applicare elettrodi epicardici per stimolazione biventricolare, di drenare versamenti con tecnica mirata.

- Robotica: in cardiocirurgia l'utilizzo degli attuali sistemi robotici è particolarmente complesso in quanto i gradi di libertà degli strumenti non sono ancora ottimali per effettuare nodi o passare punti delicati. Inoltre la sincronizzazione con il movimento cardiaco non è ancora stata messa a punto e pertanto il suo impiego a cuore battente risulta piuttosto impacciato. Con opportuno training consente di prelevare per via endoscopica le arterie mammarie. E' estremamente costoso, non solo per l'acquisto, ma soprattutto per il materiale a perdere. (Fig.5) (6)
- Suture automatiche: i sistemi automatici di anastomosi prossimale e distale in chirurgia coronarica sono la premessa indispensabile per ridurre l'invasività. Sono stati applicati nella pratica clinica vari tipi di anastomosi, da quelle più tradizionali con mini clips a metodi più fantasiosi come piccole placche magnetiche o punti autooccludenti in nitinolo. In realtà la ricerca è ancora aperta in quanto nessuno dei sistemi finora apparsi si è dimostrato competitivo con la sutura tradizionale. (Fig.6) (7)

Esperienza del Centro di cardiocirurgia dell'Ospedale San Martino - Genova

Presso il nostro Centro è stato attivato un programma di cardiocirurgia miniinvasiva volto a coprire progressivamente tutto l'ambito di applicazione di questa metodica. Attualmente vengono effettuati i seguenti approcci miniinvasivi:

- chirurgia coronarica a cuore battente
- MIDCAB
- chirurgia valvolare in ministernotomia
- prelievo endoscopico della safena
- prelievo endoscopico dell'arteria radiale

I risultati ottenuti con queste metodiche sono particolarmente incoraggianti e graditi dai pazienti.

Un aspetto che è stato particolarmente curato è rappresentato dalla riduzione del dolore chirurgico mediante protocolli di trattamento post-operatorio.

Una nicchia operativa particolarmente interessante si è rivelata la possibilità di effettuare interventi cardiocirurgici in anestesia epidurale toracica a paziente cosciente. Dal momento che questa metodica richiede una collaborazione continua del paziente non è prevedibile un suo utilizzo in larga scala, tuttavia nella nostra esperienza, in casi selezionati, si è rivelata particolarmente utile soprattutto in soggetti gravemente compromessi.

Considerazioni conclusive

In soli 5 decenni di vita, la cardiocirurgia ha raggiunto un livello di maturità straordinario: attualmente è praticamente possibile trattare qualsiasi tipo di patologia cardiaca, dal semplice difetto interatriale al trapianto in blocco del cuore e dei polmoni. Trovandosi ad operare sul limite delle possibilità fisiologiche, la chirurgia cardiaca si è sempre avvalsa delle più avanzate innovazioni tecnologiche tanto che il rapporto ricerca clinica/ricerca bioingegneristica non si è mai interrotto. Anche se in questo momento l'industria è orientata in modo quasi esasperato verso lo sviluppo di metodiche endovascolari, la disponibilità di sempre nuovi sistemi per migliorare le

prestazioni chirurgiche rappresenta uno stimolo continuo per gli operatori con mentalità più aperta ad applicare tecniche meno distruttive, possibilmente più efficaci di quelle tradizionali e sicuramente più rispettose dell'integrità fisica del paziente.

BIBLIOGRAFIA

- 1) Kan n, De Souza A, Mister R et al: A randomized comparison of off-pump and on-pump multivessel coronary artery bypass surgery. *N Engl J Med* 2004;350:21-8
- 2) Fraund S, Herrmann G, Witzke et al: Midterm follow-up after minimally invasive direct coronary artery bypass grafting versus percutaneous coronary interventions techniques. *Ann Thorac Surg* 2005;79:1225-31
- 3) Terrini A, Graffigna A, Martinelli L: Riduzione dell'invasività in corso di rivascolarizzazione chirurgica: il prelievo della vena grande safena con tecnica videoendoscopica. *Ital Heart J Suppl* 2000;1:674-678
- 4) Mihaljevich T, Cohn LH, Unic D, Aranki SF, Couper GS, Byrne JG: One thousand minimally invasive valve operations: early and late results. *Ann Surg* 2004;240:529-34
- 5) Gersak B, Sostaric M, Kalisnik JM, Blumauer R: The preferable use of port access surgical technique for right and left atrial procedures *Heart Surg Forum* 2005;8:354
- 6) Chitwood WR Jr: Current status of endoscopic and robotic mitral valve surgery. *Ann Thorac Surg* 2005;79:S2248-53
- 7) Hill AC, Maroney TP, Virmani R: Facilitated coronary anastomosis using a nitinol U-Clip device: bovine model *J Thorac Cardiovasc Surg* 2001;121:859-70