

La rivascolarizzazione coronarica senza circolazione extracorporea

Indicazioni attuali, tecnica chirurgica e risultati

M. ZANOBINI, A. MANTOVANI, A. CANNATA, G. POMPILIO, G. L. POLVANI
A. PAROLARI, F. ALAMANNI, M. AGRIFOGLIO, P. BIGLIOLI

Estratto da MINERVA CARDIOANGIOLOGICA

Vol. 49 - N. 5 Pag. 297-305 (Ottobre 2001)

EDIZIONI MINERVA MEDICA - TORINO

La rivascolarizzazione coronarica senza circolazione extracorporea

Indicazioni attuali, tecnica chirurgica e risultati

M. ZANOBINI, A. MANTOVANI, A. CANNATA, G. POMPILIO, G. L. POLVANI
A. PAROLARI, F. ALAMANNI, M. AGRIFOGLIO, P. BIGLIOLI

MYOCARDIAL REVASCULARISATION WITHOUT EXTRACORPOREAL CIRCULATION: INDICATIONS, SURGICAL TECHNIQUE AND RESULTS

Background. This study was undertaken to assess our experience of the evolution, over time, of beating heart surgery in the Cardiologic Center Foundation "Monzino".

Methods. From March 1995 to June 2000, 506 patients underwent myocardial revascularization on beating heart: 313 until May 1999, and 193 between June 1999 and June 2000, after the advent of coronary artery stabilizers and shunts, to keep the surgical field bloodless, with minimal motion and continuous myocardial perfusion. Surgical access was via a median sternotomy for 408 cases and via a left anterior thoracotomy for 98 cases.

Results. The indications by choice increased, from I to II period, from 61% to 83% with special situations in which patients had three-vessel coronary artery disease raised from 33% to 50%, concerning also bypass grafts performed on circumflex artery and right coronary increased. Postoperative mortality in hospital decreased from 1.3% to 0.5% and perioperative IMA (acute myocardial infarction) from 3.8% to 0.5% in patients undertaken to median thoracotomy. Hospital stay decreased from 8 to 7 days about [no significant differences with patients who underwent CPB (cardiopulmo-

Università degli Studi - Milano
Servizio di Chirurgia Cardiaca
Centro Cardiologico Fondazione I. Monzino

nary bypass)]; in patients who underwent to MTS (left anterior minithoracotomy) there was no deaths, IMA decreased from 3.9% to 0% and hospital stay from 6 to 5 days. Grafts patency increased from 92.3% to 100%.

Conclusions. To perform completed revascularisations is possible now even on the beating heart, and also to make precise anastomosis as on pump CABG, in a reproducible and easy way. The beating heart procedure, that is also more economical, might be expanded to all patients, not only high risk patients.

Key words: Coronary artery bypass methods - Coronary artery bypass instrumentation.

I primi interventi chirurgici di rivascolarizzazione miocardica risalgono agli anni '60, ad opera di Kolessov e Favalaro^{1,2}, e venivano effettuati a cuore battente poiché la circolazione extracorporea, o CEC, non era ancora un presidio affidabile³. Si trattava però di una procedura tecnicamente complessa, che non permetteva di soddisfare i criteri ideali per tale tipo di intervento: un campo esangue ed immobile, poiché è estremamente complesso eseguire con costante efficacia delle sottili anastomosi su di un campo in movimento e sanguinante. Quando la CEC è stata perfezionata, l'intervento a cuore battente è stato

Pervenuto il 9 novembre 2000.
Accettato l'8 marzo 2001.

Indirizzo per la richiesta di estratti: M. Zanobini - Servizio di Chirurgia Cardiaca, Centro Cardiologico Fondazione I. Monzino, Università degli Studi, Via Parea, 4 - 20138 Milano. E-mail: zanobini@lycosmail.com

quindi abbandonato. In seguito si è visto che pazienti ad alto rischio presentavano maggiore incidenza di complicanze sistemiche correlate all'uso della CEC. Pertanto alcuni chirurghi, tra cui Benetti e Buffolo in Sud America ^{4,5}, nella metà degli anni '80 ricominciarono ad intervenire su questi pazienti senza l'ausilio della CEC, con buoni risultati. Nel corso degli anni '90 si è assistito ad un rinnovato interesse dei cardiocirurghi di tutto il mondo verso tale tecnica chirurgica; presso vari Dipartimenti di Cardiocirurgia, tra cui il nostro, furono quindi intrapresi studi miranti a confrontare tra loro le procedure on e off pump nei pazienti ad alto rischio, valutando mortalità e morbilità postoperatorie ⁶⁻¹³. Da tali studi si evinse che, a fronte di un minor numero di complicanze correlate al BCP e di una riduzione della degenza ospedaliera, nel caso dei pazienti operati a cuore battente, tale metodica comportava importanti svantaggi, oltre alla già citata difficoltà tecnica e quindi scarsa riproducibilità: ischemia miocardica con possibilità di infarto perioperatorio durante l'occlusione della coronaria a monte e a valle del sito anastomotico, conseguente obbligo per il chirurgo di confezionare l'anastomosi nel minor tempo possibile, possibilità di aritmie ventricolari e di compromissione emodinamica durante la lussazione del cuore con rischio di dover convertire in urgenza l'intervento in on pump, difficoltà ad esporre i rami del margine ottuso e quelli posterolaterali, con conseguente alta percentuale di rivascularizzazioni incomplete. Naturalmente i risultati iniziali sono stati influenzati dalla curva di apprendimento e dagli strumenti tecnologici ancora in corso di perfezionamento.

Lo scopo di questo studio è stato quello di seguire l'evoluzione, nel tempo, dell'utilizzo della tecnica senza CEC presso il nostro Centro, alla luce dei nuovi progressi tecnologici e dell'accresciuta esperienza degli operatori.

Materiali e metodi

Presso il nostro Istituto, tra il mese di marzo 1995 e il mese di giugno 2000 sono stati effettuati 506 interventi di rivascularizzazione miocardica senza CEC. Dei pazienti operati

396 (78,3%) erano maschi e 110 (21,7%) femmine, con un range di età dai 25 agli 85 anni (età media 64,6 anni). L'indicazione a intervento di CABG è stata posta per angina instabile nel 41,9% dei casi, per ischemia residua postinfartuale nel 47,1%. Tutti questi pazienti, all'angiografia preoperatoria, avevano evidenza di stenosi luminale maggiore del 70% a carico di uno o più dei maggiori rami arteriosi coronarici. Nell'8,7% dei pazienti è stata riscontrata una FE depressa (<40%) (dati preoperatori) (tab. I, II). In 408 casi si è proceduto ad intervento in sternotomia mediana, mentre in 98 pazienti si è preferito utilizzare l'accesso MTS. La selezione dei pazienti candidati a intervento off pump è avvenuta sulla base delle seguenti considerazioni: indicazione di necessità nei pazienti ad alto rischio (CVD, arteriopatia polidistrettuale grave, insufficienza respiratoria grave, IRC, neoplasia in atto, malattie ematologiche, dissezioni aortiche di tipo B, aorta a porcellana) ¹⁴; indicazione di scelta nei pazienti a basso rischio con appropriata anatomia coronarica, evitando così gli inconvenienti legati alla CEC (attivazione del sistema di contatto, del complemento, di monociti e neutrofili, della cascata coagulativa e della fibrinolisi con conseguente risposta infiammatoria sistemica e possibile disfunzione multiorgano) ¹⁴⁻²⁶. In particolare sono stati considerati candidati all'intervento in MTS pazienti con lesione isolata dell'IVA non trattabile mediante PTCA (lesione molto prossimale, complessa; IVA occlusa; rischio di occlusione di ramo diagonale di calibro significativo durante la procedura), in caso di risteno dopo PTCA+Stent, nel caso di malattia coronarica plurivasale qualora gli altri vasi malati fossero ricanalizzati da circolo collaterale, non tecnicamente rivascularizzabili perché diffusamente malati o di calibro ridotto, oppure rivascularizzabili mediante PTCA. Le principali controindicazioni che hanno portato ad escludere i pazienti dall'intervento a cuore battente sono state soprattutto di ordine anatomico ^{14, 27}: arterie coronariche intramiocardiche, calcifiche, di piccolo calibro (<1,5 mm), severa adiposi cardiaca, ipertensione polmonare severa e, per gli interventi in MTS, IVA substernale o molto laterale e pregressa irradiazione toracica per neoplasia ²⁸. Per quan-

TABELLA I. —
(*tomia*).

Dati p:
N. pazienti:
Maschi
Femmine
Età media (n)
FE eco medi
FE <40%
Monovasale
Bivasale
Trivasale
Pre-CABG
Pre-PTCA
Pre-IMA
IMA recente
Angor insta
Fumo
BPCO
CREAT >1,6
Malattia cer
Obesità
HTA
Diabete m
Colesterolo

to rigua
breve c
prevede
monito
compre
sioni ar
sione d
Negli i
prepar
zata ec
sione (j
manov
namen
una cc
zione c
mettor
immol
mecca
lo. Att
shunt,
tico, cl
pletar
stesso
motie
stomic
segue
to sul

TABELLA I. — *Dati pazienti (sternotomia+minitoracotomia).*

Dati pazienti	N.	%
N. pazienti:	506	
Maschi	396	78,3
Femmine	110	21,7
Età media (range)	64,6±7,9	25-85
FE eco media (range)%	57,1±12,9	25-86
FE <40%	8,7	
Monovasale	145	28,6
Bivasale	166	32,9
Trivasale	195	38,5
Pre-CABG	31	6,1
Pre-PTCA	70	13,8
Pre-IMA	243	48
IMA recente	67	13,2
Angor instabile	215	42,5
Fumo	291	57,5
BPCO	71	14
CREAT >1,6 mg%	49	9,7
Malattia cerebrovascolare	83	16,4
Obesità	40	8
HTA	236	46,6
Diabete mellito	96	19
Colesterolo	337	66,6

TABELLA II. — *Dati pazienti (minitoracotomia).*

Dati pazienti	N.	%
N. pazienti	98	
Maschi	73	74,5
Femmine	25	25,5
Età media (range)	60±9,5	30-77
FE eco media (range)%	60,8±8,6	42-76
Angor instabile	32	32,6
Pre-PTCA	21	21,4
Pre-IMA	38	38,8
IMA recente (2 mesi)	16	16,3
Fumo	49	50
BPCO	9	9,2
CREAT >1,6 mg%	1	1
Malattia cerebrovascolare	1	1
Obesità	5	5,1
HTA	45	46
Diabete mellito	14	14,3
Colesterolo	67	72

to riguarda la tecnica operatoria, diamo ora breve cenno circa la procedura attuale che prevede l'uso di stabilizzatori e shunt²⁹. Il monitoraggio intraoperatorio del paziente comprende i seguenti parametri: ECG, pressioni arteriose sistemiche e polmonari, pressione d'incuneamento polmonare e diuresi. Negli interventi in sternotomia mediana la preparazione dell'AMIS e della SGV è realizzata con tecnica standard. Punti di sospensione (punti di Lima) ai margini del pericardio, manovre gentili e lente di trazione e posizionamento di garze e di bretelle consentono una corretta lussazione cardiaca e l'esposizione dell'area bersaglio. Gli stabilizzatori permettono poi di operare su un campo quasi immobile, agendo o per compressione o con meccanismo di suzione, a seconda del modello. Attraverso l'arteriotomia viene inserito lo shunt, condotto sintetico, flessibile, atraumatico, che consente di ottenere un campo completamente esangue garantendo, al tempo stesso, la perfusione a valle del sito anastomotico durante il confezionamento dell'anastomosi. L'intervento in MTS differisce per i seguenti aspetti: il paziente viene posizionato sul tavolo operatorio in decubito supino

con l'emitorace sinistro lievemente sollevato da un apposito cuscino posto dietro la scapola sinistra e con il braccio sinistro addotto. La via di accesso chirurgico è fornita da una toracotomia anteriore sinistra di minima al IV o al V spazio intercostale, a seconda delle informazioni ricavate all'esame angiografico³⁰. Una volta aperta la pleura e allontanato il polmone di sinistra con garze bagnate si procede alla divaricazione delle coste. Viene quindi aperto il pericardio, con incisione verticale parallela allo sterno, per verificare la fattibilità dell'intervento. I restanti tempi operatori si svolgono come di consueto.

Risultati

Nella nostra casistica il 5,5% degli interventi è stato effettuato in regime d'urgenza; nello 0,6% si è reso necessario convertire l'intervento in on pump. È stato confezionato 1 bypass in 172 pazienti (34%); 75 pazienti in sternotomia (14,8%) e 97 in MTS (19,2%), 2 bypass in 211 pazienti (41,7%), 3 in 118 (23,3%), 4 in 4 (0,8%). Non si è registrato alcun decesso intraoperatorio, mentre 5 pazienti sono morti durante la degenza ospedaliera postoperatoria (1%). Le complicazioni registrate durante il ricovero comprendono: IMA perioperatorio in 16 pazienti (3,8%), stroke o TIA in 11 pazienti (2,2%), FA 75 pazienti

TABELLA III. — *Decorso postoperatorio (sternotomia+minitoracotomia).*

Decorso	N.	%
Mortalità intraoperatoria	0	0
Mortalità in ospedale	5	1
Preoperatoria IABP	3	0,6
IMA perioperatoria	16	3,8
Stroke o TIA postoperatoria	11	2,2
Ripresa per sanguinamento	16	3,8
FA	75	14,8
Trasfusioni	127	25,1
Ore intubazione postoperatoria	12,28±15,3	1-192*
Ore degenza UTI	43±33,9	15-500*
Giorni degenza postoperatoria	7,35±4,8	3-64*

*: Range.

TABELLA IV. — *Decorso postoperatorio (minitoracotomia).*

Decorso	N.	%
Mortalità	0	—
Conversione sternotomia	0	—
IMA perioperatoria	3	3,1
Stroke o TIA postoperatoria	1	1
Ripresa per sanguinamento	3	3,1
FA	7	7,1
Trasfusioni	6	6,1
Ore intubazione	7,14±6,21	1-34*
Ore degenza UTI	32,6±10,8	15-48*
Giorni degenza ospedale	5,8±1,65	3-10*

*: Range.

(14,8%), ripresa per sanguinamento in 16 pazienti (3,8%), trasfusioni con emoderivati in 127 pazienti (25,1%). La durata dell'intubazione postoperatoria è stata di 12,28±15,3 ore, di degenza in UTI di 43±33,9 ore e di degenza in reparto di 7,35±4,8 giorni. Per quanto riguarda in dettaglio solo gli interventi in MTS, non si segnalano decessi né conversioni in sternotomia. IMA perioperatorio si è avuto in 3 pazienti (3,1%), stroke postoperatorio in 1 (1%), FA in 7 (7,1%), ripresa per sanguinamento in 3 (3,1%), trasfusioni in 6 (6,1%). Le ore di intubazione sono state 6±2, quelle di degenza in UTI 25,9±8,3, i giorni di degenza in ospedale 5,7±1,4 (tab. III, IV). Questi dati includono però sia pazienti operati nella prima era (pre-stabilizzatori e pre-shunt) della chirurgia off pump, sia pazienti operati nella seconda era, con ausilio quindi di stabilizzatori

TABELLA V. — *Dati preoperatori pazienti operati in sternotomia.*

	I periodo	II periodo
N. pazienti	237	171
Maschi	181 (76,2%)	138 (80,7%)
Femmine	56 (23,8%)	33 (19,3%)
Età media (Range)	65,9±10,2 (25-84)	66,1±9 (42-85)
FE eco media (range)	54,6±12,4% (25-86%)	56,9±10,7% (25-80%)
FE<40%	9%	8,4%
Monovasale	48 (20,3%)	18 (10,7%)
Bivasale	93 (39,2%)	54 (31,8%)
Trivasale	96 (40,5%)	99 (57,9%)
Pre-CABG	16 (6,9%)	15 (8,8%)
Pre-PTCA	38 (16%)	11 (6,4%)
Pre-IMA	120 (50,8%)	85 (49,7%)
IMA recente (2 mesi)	34 (14,3%)	17 (10,0%)
Angor instabile	109 (46%)	74 (43,2%)
Fumo	144 (60,8%)	98 (57,3%)
BPCO	44 (18,6%)	18 (10,8%)
CREAT >1,6 mg%	25 (10,6%)	23 (13,4%)
Malattia cerebrovascolare	47 (19,8%)	35 (20,4%)
Obesità	20 (8,4%)	15 (8,7%)
HTA	112 (47,2%)	79 (46,2%)
Diabete mellito	50 (21%)	32 (18,8%)
Colesterolo	179 (75,5%)	90 (52,6%)

Divisione dell'attività in due periodi: I=marzo 1995/maggio 1999; II=giugno 1999/giugno 2000.

TABELLA VI. — *Dati preoperatori pazienti operati in minitoracotomia.*

	I periodo	II periodo
N. pazienti	76	22
Maschi	60 (78,9%)	16 (72,7%)
Femmine	16 (21,1%)	6 (27,3%)
Età media	59,6±9,7 (30-77)	62,5±10,5 (41-77)
FE eco media	60,9±8,9% (42-76%)	60,5±7,3% (50-76%)
Angor instabile	27 (35,5%)	5 (22,7%)
Pre-PTCA	16 (21%)	5 (23,4%)
Pre-IMA	29 (38,1%)	9 (41%)
IMA recente (2 mesi)	13 (17,1%)	3 (13,6%)
Fumo	41 (53,9%)	8 (36,4%)
BPCO	7 (9,2%)	2 (9,1%)
CREAT >1,6 mg%	1 (1,3%)	0
Malattia cerebrovascolare	1 (1,3%)	0
Obesità	4 (5,3%)	1 (4,5%)
HTA	30 (39,5%)	15 (68,2%)
Diabete mellito	11 (14,5%)	3 (13,6%)
Colesterolo	55 (72,4%)	12 (54,5%)

Divisione dell'attività in due periodi: I=marzo 1995/maggio 1999; II=giugno 1999/giugno 2000.

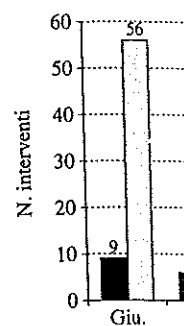


Fig. 1. — Off vs on

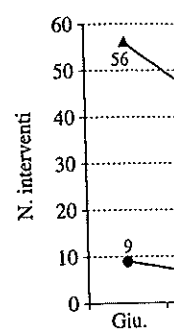


Fig. 2. — Off vs on

e shunts end riteniamo opj nuti nel quir l'attività nei 1999 e giugn Nel primo interventi di sternotomia i anteriore sin 2000 si cont: 171 in sternc mente invasi to agli interve Per quant giche, nel I j to operato c portatore di troindicanti pazienti si è go, sulla ba paziente. N: ni di scelta

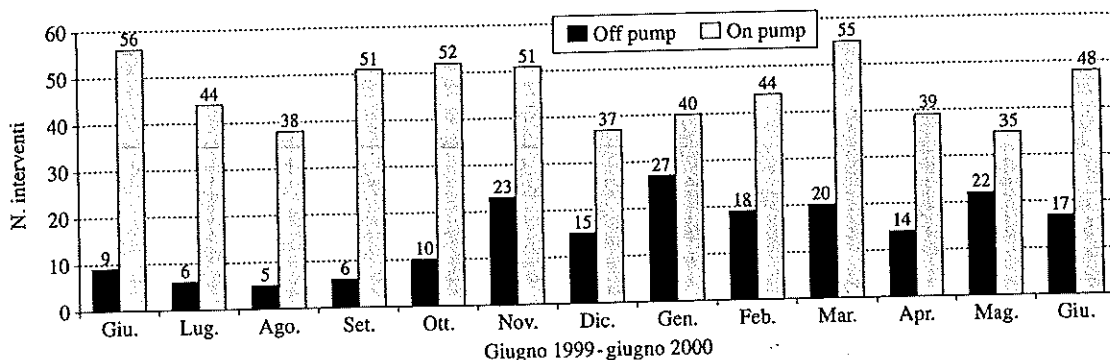


Fig. 1. — Off vs on pump nel II periodo.

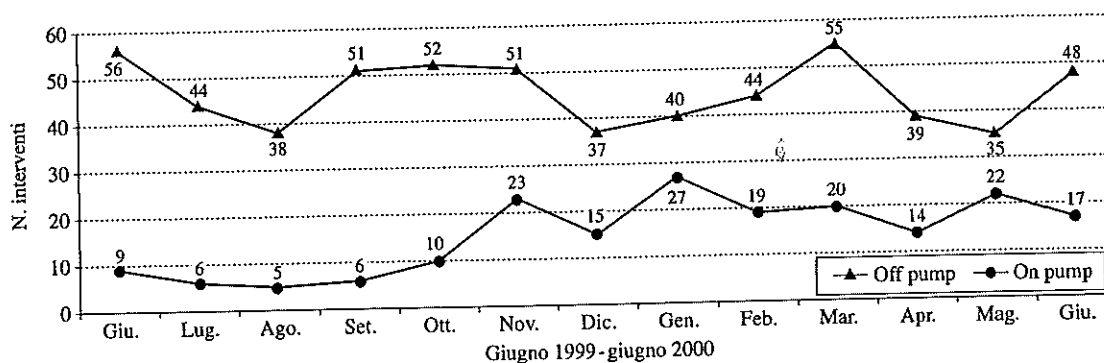


Fig. 2. — Off vs on pump nel II periodo.

e shunts endoluminali temporanei. Pertanto riteniamo opportuno rivalutare i risultati ottenuti nel quinquennio 1995-2000 dividendo l'attività nei 2 periodi: marzo 1995-maggio 1999 e giugno 1999-giugno 2000.

Nel primo periodo sono stati effettuati 313 interventi di CABG off pump, di cui 237 in sternotomia mediana e 76 in minitoracotomia anteriore sinistra. Dal giugno 1999 al giugno 2000 si contano invece 193 interventi, di cui 171 in sternotomia e 22 con tecnica minimamente invasiva, con un rapporto di 1:4 rispetto agli interventi on pump (tab. V, VI; fig. 1, 2).

Per quanto riguarda le indicazioni chirurgiche, nel I periodo il 39% dei pazienti è stato operato off pump di necessità, in quanto portatore di fattori di rischio aggiuntivi controindicanti il BCP, mentre per il 61% dei pazienti si è trattato di una scelta del chirurgo, sulla base dell'anatomia favorevole del paziente. Nel secondo periodo le indicazioni di scelta sono aumentate di molto, fino a

raggiungere l'83%, a fronte di un 17% di indicazioni di necessità (fig. 3).

I due periodi differiscono anche per il tipo di malattia coronarica affrontato con intervento off pump: si è notata una diminuzione delle malattie monovascolari dal 33,5 al 20,4%, con corrispettivo aumento delle tri-vascolari dal 33,5 al 46,6%, segno che con le nuove tecniche è possibile raggiungere tutti i rami coronarici ed ottenere così una rivascularizzazione completa (fig. 4).

Di conseguenza, il numero di grafts/paziente è passato dall'1,8 al 2,1 (fig. 5).

Confrontando la distribuzione del numero di grafts, risulta evidente come sia decisamente aumentata, nel periodo 6/1999-6/2000, la quota di pazienti che ha ricevuto 2 o più ponti, a maggior conferma delle considerazioni sopra esposte (fig. 6).

Si mettano ora a confronto i dati riguardanti gli interventi in sternotomia mediana (tab. VII).

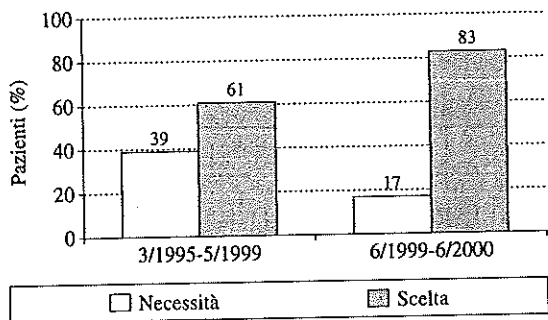


Fig. 3.—Evoluzione nel tempo delle indicazioni all'OPCAB.

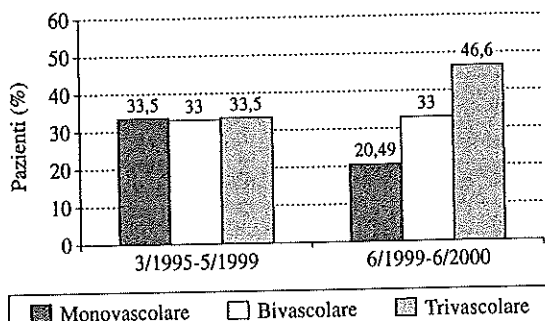


Fig. 4.—Malattia coronarica.

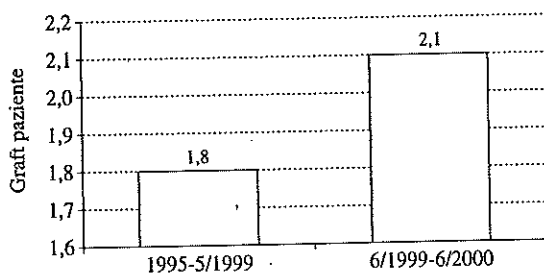


Fig. 5.—Graft paziente.

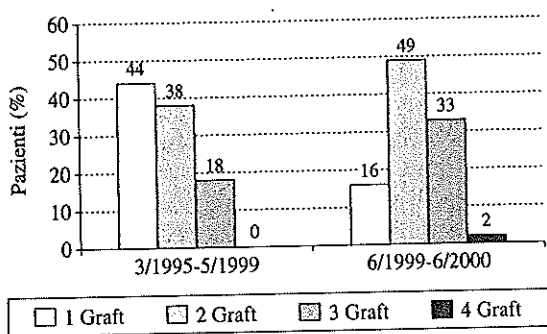


Fig. 6.—Distribuzione dei graft.

TABELLA VII. — Dati intraoperatori.

Sternotomia mediana	I periodo	II periodo
N. pazienti	237	171
GRAFTS/pazienti	1,9	2,35
1 GRAFT	64 (27%)	11 (6,4%)
2 GRAFT	118 (49,8%)	93 (54,5%)
3 GRAFT	55 (23,2%)	63 (36,8%)
4 GRAFT	0 (0%)	4 (2,3%)
2 GRAFT arteriosi	49 (20,7%)	52 (30,4%)
Vasi bypassati:		
IVA	99%	100%
CFX	18%	37%
CD	47%	52%

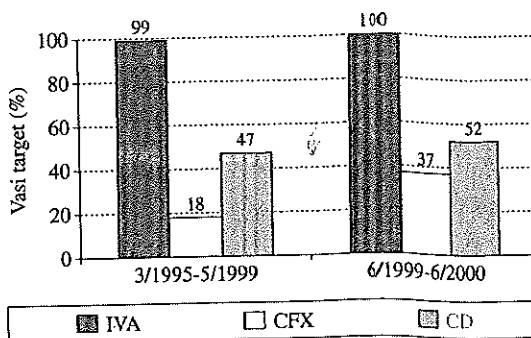


Fig. 7.—Coronarie target.

Anche in questo caso si ha ulteriore conferma delle considerazioni precedentemente esposte. In particolare, si vuole far notare come la percentuale di bypass confezionati su CFX e CD, arterie storicamente problematiche da raggiungere negli interventi off pump, sia passata rispettivamente dal 18 al 37% e dal 47 al 52% (fig. 7).

Dal raffronto tra la prima e la seconda era si nota una netta diminuzione degli eventi exitus (1,3% vs 0,5%) ed IMA perioperatorio (3,8% vs 0,5%), con anche lieve diminuzione dei giorni di degenza postoperatori (8,11±3,5 vs 6,95±6,49) (tab. VIII; fig. 8).

Lo stesso dicasi per gli interventi MIDCAB: IMA perioperatorio 3,9% vs 0%, giorni di degenza postoperatoria 5,97±1,56 vs 5,13±1,88. Inoltre si segnala un netto miglioramento della pervietà angiografica del graft (92,3% vs 100%) (tab. IX).

Per quanto riguarda il follow-up postoperatorio, per tutti i pazienti operati in minitoracotomia è stato effettuato un controllo eco

TABELLA VIII. — D

Complicanze
Morte in ospedale
IMA perioperatorio
Conversione in CPB
IABP
Stroke o TIA
Scelta
Necessità
FA
Trasfusioni
Ore intubazione postoperatorie
Ore degenza UTI
Giorni degenza postoperatorie

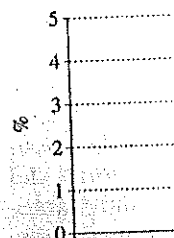


Fig. 8.—Mortali

Doppler dell' a 1 settimana mentre l'ang è diventata pazienti). Ne completa pe lano 2 occlu nastomosi (proceduto, i PTCA, menti necessario u questa volta silio del BCF nell'altro 2 r

Il follow-up tomia ha av mesi; in que siderati i seq

1) Clinicc A) sopi

TABELLA VIII. — Dati postoperatori.

Complicanze	I periodo	II periodo
Morte in ospedale	3 (1,3%)	1 (0,5%)
IMA perioperatorio	9 (3,8%)	1 (0,5%)
Conversione in CPB	3 (0,9%)	0
IABP	3 (0,9%)	0
Stroke o TIA	4 (1,2%)	7 (4,1%)
Scelta	4 (1,2%)	5 (2,9%)
Necessità	0	2 (1,2%)
FA	47 (15%)	24 (14,1%)
Trasfusioni	76 (24,3%)	46 (26,9%)
Ore intubazione post-operatorie	15,01±17,14 (3-192)	11,62±15,56 (2-128)
Ore degenza UTI	45,9±26,6 (17-254)	44,6±45,5 (16-500)
Giorni degenza post-operatorie	8,11±3,5 (4-28)	6,95±6,49 (3-63)

TABELLA IX. — Dati postoperatori (minitoracotomia).

Minitoracotomia	I periodo	II periodo
N. pazienti	76	22
Mortalità	0	0
IMA perioperatorio	3 (3,9%)	0
Stroke o TIA	1 (1,3%)	0
FA	5 (6,6%)	2 (9%)
Sanguinamento post-operatorio		445 ml (290-580)
Trasfusioni	6 (7,9%)	1 (4,5%)
Ore intubazione post-operatorio	7,27±6,47 (1-34)	6,6±5,12 (1-20)
Ore degenza UTI	34,6±10,3 (15-48)	24±8,8 (16-44)
Giorni degenza post-operatorio	5,97±1,56 (3-10)	5,13±1,88 (3-9)
Angio postoperatorio	52 (68,4%); 92,3%PERVI	19 (86,4%); 100% PERVI

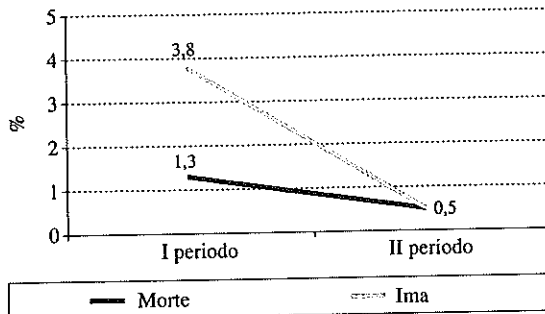


Fig. 8. — Mortalità ospedaliera e Ima perioperatorio.

Doppler dell'arteria mammaria interna sinistra a 1 settimana e a 6 mesi dalla la procedura, mentre l'angiografia postoperatoria precoce è diventata routine dal giugno 1998 (71 pazienti). Nel 94,4% è stata documentata la completa pervietà del graft, mentre si segnalano 2 occlusioni (2,8%) e 2 stenosi dell'anastomosi (2,8%). Per questi pazienti si è proceduto, in 2 casi, con intervento tramite PTCA, mentre per gli altri 2 pazienti si è reso necessario un nuovo intervento chirurgico, questa volta in sternotomia mediana con l'ausilio del BCP, in 1 caso entro una settimana e nell'altro 2 mesi dopo il primo intervento.

Il follow-up degli interventi in minitoracotomia ha avuto una durata media di 27±11 mesi; in questo lasso di tempo sono stati considerati i seguenti aspetti:

- 1) Clinico:
 - A) sopravvivenza;

TABELLA X. — Risultati ottenuti: follow-up clinico minitoraco a 1 anno e a 3 anni.

1. Sopravvivenza 100%	100%
2. No ima 96,8%	96,8%
3. No redo 97,2%	97,2%
4. No PTCA 97,2%	97,2%
5. No PTCA su IVA 97,2%	97,2%
6. No angor 98,4%	93%
7. No reospedalizzazione 96,8%	96%
8. Event-free >90%	>88%

TABELLA XI. — Valutazione pre e postminitoracotomia.

Physical	Activity preop	Score	
		6 mesi	12 mesi
Score medio	4,2±0,9	3±1,1	2,9±0,7*
% cambiamento		-28,5%	-31%
Pshycological	General preop	Well-being	Index
		6 mesi	12 mesi
Score medio	84,3±10	99,4±11*	101±7,9
% cambiamento		-17,9%	-23%

*) p<0,01 rispetto a psychological.

B) assenza di nuovi IMA, angor, reintervento, PTCA, PTCA su IVA, reospedalizzazione per eventi cardiaci.

2) Qualità di vita:

- A) Physical Activity Score;
- B) Psychological General Well-Being Index (tab. X, XI).

Purtroppo non disponiamo di un follow up a distanza altrettanto accurato per i pazienti operati via sternotomia mediana.

Discussione e conclusioni

Nell'ambito degli interventi a cuore battente, la recente introduzione dell'uso di stabilizzatori e shunts endoluminali, ha reso tale procedura molto simile a quella on pump in termini di riproducibilità, accuratezza delle anastomosi e possibilità di ottenere una completa rivascularizzazione.

La possibilità di raggiungere tutti i distretti coronarici ha portato ad un cambiamento nella popolazione sottoposta a tale procedura, consentendo di effettuare rivascularizzazioni complete anche in pazienti con malattia trivascularare. Senza contare che la maggior stabilizzazione del campo chirurgico, con quindi minimi movimenti dello stesso, consente un confezionamento dell'anastomosi indubbiamente più agevole e comparabile per accuratezza a quello eseguito in CEC.

Grazie poi agli shunt endoluminali — che consentono tempi di ischemia inferiore ai 2 minuti, mantenendo inoltre un campo chirurgico esangue nonostante una continua perfusione miocardica durante il confezionamento dell'anastomosi — la percentuale di IMA perioperatorio è calata dal 3,8% della «prima era» allo 0,5%. Inoltre viene meno la necessità di utilizzare snare o clamp per occludere la coronaria durante l'arteriotomia, evitando perciò un trauma vascolare che, secondo uno studio di Gerola, potrebbe causare severe lesioni a livello di intima e media, nonché rottura di eventuali placche aterosclerotiche ³¹.

Nella «seconda era» inoltre la tecnica chirurgica non solo è diventata più sicura, ma anche riproducibile. Presso il nostro Centro il numero di operatori coinvolti in tale metodica è passato da 2 a 5, conseguenza diretta della possibilità di operare su di un campo chirurgico con movimenti ormai minimi (stabilizzatori), esangue e senza più pericolo di ischemia del territorio a valle (shunt).

Restano tuttavia due questioni aperte.

La prima riguarda un follow-up a lungo

termine (10 anni) che testimoni definitivamente la validità delle anastomosi eseguite a cuore battente, anche se ormai, coi nuovi supporti tecnici, si tratta quasi di anastomosi a cuore fermo. La medicina però, nell'interesse del bene dei pazienti, non tollera i «quasi» che restano non documentati; per questo si impone la necessità di intraprendere tale verifica.

La seconda questione riguarda la possibilità che l'inserzione degli shunt endoluminali possa provocare iperplasia intimale a distanza. Presso il nostro Centro è già in corso uno studio diretto in tal senso.

Nonostante la necessità di queste due conferme, il CABG off pump può essere attualmente considerato, a nostro parere, non solo un intervento sicuro e collaudato, ma anche una procedura che appare ormai limitativo restringere ai pazienti ad alto rischio per BCP. Si tratta piuttosto di un intervento ormai di scelta, che potrebbe essere effettuato di routine nelle sale operatorie in virtù della possibilità di eliminare gli effetti indesiderati del BCP. Infatti l'intervento off pump è altrettanto, se non addirittura più sicuro in termini di mortalità e morbilità, rispetto a quello on pump — con indubbi vantaggi per i pazienti, e per la riduzione dei costi, aspetto per nulla secondario laddove le risorse sono giocoforza limitate rispetto alla richiesta del bene-salute.

Riassunto

Obiettivo. Scopo del presente lavoro è stato seguire l'evoluzione, nel tempo, dell'utilizzo della rivascularizzazione miocardica a cuore battente presso il Centro Cardiologico Fondazione «Monzino».

Metodi. Dal marzo 1995 al giugno 2000 sono stati operati 506 pazienti a cuore battente: 313 fino al maggio 1999 e 193 nel restante periodo, dopo l'introduzione dell'utilizzo di stabilizzatori e di shunt, per garantire un campo chirurgico esangue, con minimo movimento e una per fusione miocardica continua. L'accesso chirurgico è stato fornito, in 408 casi, dalla sternotomia mediana, mentre in 98 casi dalla minitoracotomia anteriore sinistra.

Risultati. Gli interventi effettuati con criterio di scelta sono passati, dal I al II periodo, dal 61 all'83% e le patologie trivasculari trattate dal 33 al 50% circa, con un incremento dei bypass confezionati su a. circumflessa e coronaria destra. La mortalità ospedaliera è calata dall'1,3 allo 0,5% e l'IMA (infarto miocar-

dico
po o
medi
poni
zion
MTS
regis
è ca
pera
aum
C
riva:
tent
un'e
ti in
l'int
volk
to e
casi
Par

1.

2.

3.

4.

5.

6.

7.

8.

1

1

definitiva-
seguite a
coi nuovi
nastomo-
di, nell'in-
i tollera i
ntati; per
ntrapren-

a possibi-
lolumina-
e a distan-
corso uno

due con-
re attual-
non solo
ma anche
limitativo
o per BCP.
ormai di
to di rou-
lla possi-
derati del
trettanto,
ni di mor-
on pump-
i, e per la
lla secon-
orza limi-
salute.

stato segui-
della riva-
ite presso il
io.
o sono stati
ino al mag-
o l'introdu-
shunt, per
on minimo
a continua.
8 casi, dal-
dalla mini-

criterio di
l 61 all'83%
l 50% circa,
ati su a. cir-
ospedalie-
rto miocar-

dico acuto) perioperatorio dal 3,8 allo 0,5% nel grup-
po operato in sternotomia mediana, con degenza
media diminuita da 8 a 7 giorni circa [risultati sovrappo-
nibili a quelli dei pazienti operati in CEC (circola-
zione extracorporea)], mentre nei pazienti operati in
MTS (minitoracotomia anteriore sinistra) non si è mai
registrato alcun decesso, l'evento IMA perioperatorio
è calato dal 3,9 allo 0% e i giorni di degenza postope-
ratori da 6 a 5. La pervietà angiografica del graft è
aumentata dal 92,3 al 100%.

Conclusioni. Attualmente è possibile effettuare
rivascolarizzazioni complete anche su un cuore bat-
tente e l'anastomosi può essere confezionata con
un'accuratezza paragonabile a quella degli interven-
ti in CEC, in modo agevole e riproducibile. Pertanto
l'intervento senza CEC, che consente inoltre una note-
vole riduzione dei costi, potrebbe essere considera-
to estendibile a tutti i pazienti, e non più riservato ai
casi ad alto rischio operatorio.

Parole chiave: Stabilizzatori - Shunt - Cuore battente.

Bibliografia

- Olearchyk AS, Kolessov VI. A pioneer of coronary revascularization by internal mammary-coronary artery grafting. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1988;96:13-8.
- Favaloro RG. Saphenous vein autograft replacement of severe segmental coronary artery occlusion. *Ann Thorac Surg* 1968;5:993-9.
- Westaby S. Landmarks in cardiac surgery. *ISIS Oxford* 1997;192.
- Benetti FJ. Direct coronary surgery with saphenous vein bypass without either cardiopulmonary bypass or cardiac arrest. *Cardiovasc Surg* 1985;26:217-22.
- Buffolo E, Andreade JCS, Succì J, Leao LEV, Gallucci L. Direct myocardial revascularization without cardiopulmonary bypass. *Thorac Cardiovasc Surgeon* 1985;33:26-9.
- Pfister AJ, Zaki MS, Garcia JM, Mispireta LA, Corso PJ, Qazi AZ *et al.* Coronary artery bypass without cardiopulmonary bypass. *Ann Thorac Surg* 1992;54:1085-92.
- Vural KM, Tasdemir O, Karagoz H, Emir M, Tarcan O, Bayazit K. Comparison of the early results of coronary artery bypass grafting with and without extracorporeal circulation. *J Thorac Cardiovasc Surgeon* 1995;43:320-5.
- Tasdemir O, Vural M, Karagoz H, Bayazit K. Coronary artery bypass grafting on the beating heart without the use of extracorporeal circulation: review of 2052 cases. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1998;116:68-73.
- Moshkovitz Y, Lusky A, Mohr R. Coronary artery bypass without cardiopulmonary bypass: analysis of short-term and mid-term outcome in 220 patients. *Atlanta: Sixty-sixth Scientific Sessions of the American Heart Association Atlanta, November 1993.*
- Akins CW, Boucher CA, Pohost GM. Preservation of interventricular septal function in patients having coronary artery bypass grafts without cardiopulmonary bypass. *Am Heart J* 1984;107:304-9.
- Calafiore AM, Gianmarco GD, Teodori G, Bosco G, D'Annunzio E, Barsotti A *et al.* Left anterior descending coronary artery grafting via left anterior small thoracotomy without cardiopulmonary bypass. *Ann Thorac Surg* 1996;61:1658-65.
- Cartier R, Brann S, Dagenais F, Martineau F, Couturier A. Systematic off pump coronary artery revasculariza-
tion in multivessel disease: experience of three hundred cases. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2000;119:221-9.
- Benetti FJ, Naselli G, Wood M, Geffner L. Direct myocardial revascularization without extracorporeal circulation. *Eur J Cardiovasc Surg* 1991;100:312-6.
- Higgins T, Estafanous F, Loop FD, Beck GJ, Blum JM, Paranandi L. Stratification of morbidity and mortality outcome by preoperative risk factors in coronary artery bypass patients. A clinical severity score. *JAMA* 1992;267:2344-8.
- Paiement B, Pelletier C, Dyrda I, Maille JG, Boulanger M, Taillefer J *et al.* A simple classification of the risk in cardiac surgery. *Can Anaesth Soc J* 1983;30:61-8.
- Kirklin JK, Blackstone EH, Kirklin JW. Cardiopulmonary bypass: studies on its damaging effects-1. *Blood Purif* 1987;5(2-3):168-78.
- Dionigi R. *Chirurgia*. Milano: Masson Ed, 1997:697.
- Gibbon JH jr. Application of mechanical heart and lung apparatus in cardiac surgery. *Minerva Med* 1954;37:170-3.
- Youngberg JA, Lake CL, Roizen MF, Wilson RS. Cardiac, vascular, and thoracic anesthesia. Philadelphia: Churchill Livingstone Ed, 2000:413.
- Sladen RN, Berkowity DE. Cardiopulmonary bypass and the lung. In: Gravlee GP, Davis RF, Utley Jr, editors. *Cardiopulmonary bypass*. Baltimore: Williams & Wilkins, 1993:468-87.
- Newman MF, Wolmar R, Kanchuger M, Marschall K, Mora-Mangano C, Roach G *et al.* Multicenter preoperative stroke risk index for patients undergoing coronary artery bypass graft surgery. *Circulation* 1996;1:94 (Suppl. 9):II 74-80SM Browne.
- Glusko P, Rucinski B, Musial J, Wenger RK, Schmaier AH, Colman RW *et al.* Fibrinogen receptors in platelet adhesion to surfaces of extracorporeal circuit. *Am J Physiol* 1987;252:H615-21.
- Zilla P, Fasol R, Groscurth P, Klepetko W, Reichen-
spurner H, Wolner E. Blood platelets in cardiopulmonary bypass operations. *J Thorac Cardiovasc* 1989;97:379-88.
- Butler J, Rucker GM, Westaby S. Inflammatory response to cardiopulmonary bypass. *Ann Thorac Surg* 1993;55(2):552-9.
- Smith EEJ, Naftel DC, Blackstone EH, Kirklin JW. Microvascular permeability after cardiopulmonary bypass. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1987;98:225-33.
- Pacifico AD, Digerness S, Kirklin JW. Acute alterations of body composition after open intracardiac operations. *Circulation* 1970;41:331-41.
- Subramanian VA, Sani G, Benetti FJ, Calafiore AM. Minimally invasive coronary artery bypass surgery: a multicenter report of preliminary clinical experience [Abstract]. *Circulation* 1995;92(Suppl.):645.
- Robinson MC, Gross DR, Zeman W, Stedje-Larsen E. Minimally invasive coronary artery bypass grafting. A new method using an anterior mediastinotomy. *J Card Surg* 1995;10:529-36.
- Rivetti LA, Gandra SMA. An intraluminal shunt for off pump coronary artery bypass grafting. Report of 501 consecutive cases and review of the technique. Paris: First World Congress of Minimally Invasive Cardiac Surgery, May 1977.
- Antona C, Pompilio G, Lotto A, Di Matteo S, Agrifoglio M, Biglioli P. Video-assisted minimally invasive coronary bypass surgery without cardiopulmonary bypass. *Eur J of Cardiac-Thoracic Surgery* 1998;14(Suppl. 1):S62-7.
- Gerola SMA, Leao LEV, Moura LAR, Buffolo E, Soares HC, Gallucci C. Garrateamento da artéria coronária na revascularização do miocárdio. Relação entre o grau de aterosclerose e a leão vascular: estudo experimental. *Rev Brasil Cir Cardiov* 1987;2:64-9.