

LE INDICAZIONI AL TRATTAMENTO CHIRURGICO DELL'INFARTO MIOCARDICO E DELLE SUE COMPLICANZE

F. ROVELLI

Non vi è discussione sulla validità dell'indicazione operatoria in alcune complicanze post-infartuali, quali l'aneurisma ventricolare sinistro, la perforazione del setto interventricolare e l'insufficienza mitralica da rottura del muscolo papillare.

Recentemente sono state espresse opinioni a favore di una più larga indicazione chirurgica; l'infartectomia e la rivascolarizzazione miocardica dovrebbero essere attuate in molte cardiopatie ischemiche ed anche negli infarti recenti, in caso di insufficienza cardiaca e shock¹⁻⁵.

Favaloro¹ ha operato casi di insufficienza coronarica in fase acuta e in base alla sua favorevole esperienza auspica che l'arteriografia coronarica sia espletata il più precocemente possibile per poter praticare negli attacchi ischemici un immediato intervento di rivascolarizzazione diretta. Si affaccia quindi l'eventualità di una profilassi e di una cura chirurgica dell'infarto miocardico, anche nella sua fase iniziale.

Queste prospettive non sono accettabili senza riserve.

A noi sembra che di fronte a tendenze chirurgiche così aggressive, l'atteggiamento del cardiologo debba essere vigile e moderato. Si possono accettare e anche sollecitare nuove tecniche operatorie, purchè il senso critico non sia velato dall'entusiasmo che spesso accompagna molte innovazioni.

Ospedale Maggiore Ca' Granda - Milano - Divisione Cardiologica.

E' pertanto necessario che il cardiologo abbia una completa conoscenza di tutti i problemi riguardanti la cardiopatia ischemica e le relative indicazioni chirurgiche e, proprio per l'importanza del problema, abbiamo ritenuto opportuno fare il punto sulle attuali possibilità della chirurgia nel trattamento di alcune situazioni cliniche, che complicano il decorso dell'infarto miocardico.

Aneurisma post-infartuale del ventricolo sinistro

Il trattamento chirurgico trova piena giustificazione, non solo per la gravità della prognosi, ma anche per le caratteristiche anatomiche e funzionali della malattia.

In vista di un'eventuale indicazione operatoria, è necessario precisare:

- 1) la compromissione funzionale del ventricolo sinistro, in base ai dati del cateterismo cardiaco;
- 2) la compromissione coronarica, mediante arteriografia selettiva;
- 3) l'estensione dell'area necrotica, la sede della zona aneurismatica e l'eventuale interessamento dei muscoli papillari mediante ventricolografia.

E' evidente che vi sono dei limiti all'indicazione chirurgica e questi vengono dalla scarsa efficienza del tessuto miocardico residuo, dall'eccessiva estensione dell'area necrotica e dall'inglobamento, in essa, dei muscoli papillari.

Il rischio operatorio è relativamente basso quando l'intervento viene praticato a distanza di almeno 2-3 mesi dall'infarto, mentre la mortalità operatoria è maggiore quando il chirurgo è costretto ad operare più precocemente^{6, 7}.

A scopo indicativo possono valere le grosse casistiche di Lillehei e coll.⁸ e di Favalaro¹. Il primo su 126 casi di resezione di aneurisma ventricolare sinistro associato ad impianto di arteria mammaria interna ebbe 8 decessi, con un indice di mortalità ospitaliera del 6%. Favalaro¹ su 191 casi, molti dei quali severamente compromessi, ebbe una mortalità del 12%.

L'indicazione può essere posta anche in pazienti clinicamente molto gravi e a questo proposito particolarmente significativa è l'esperienza di Najefi e coll.⁹, che hanno operato 6 casi in istato di ipotensione con oliguria ed acidosi metabolica; 3 di essi avevano inoltre presentato episodi di arresto circolatorio. Fra questi pazienti uno solo morì per insufficienza circolatoria, mentre gli altri sopravvissero all'operazione.

I dati bibliografici, ormai numerosi, dimostrano che la percentuale di successi operatori è elevata e per molti pazienti si parla di un favorevole ricupero dell'efficienza fisica. Quest'ultimo aspetto del problema è tuttavia meritevole di ulteriore conferma, in quanto ci sembra che non vi siano ancora elementi sufficienti per valutare con precisione la prognosi a distanza e le conseguenze funzionali dell'operazione.

Perforazione del setto interventricolare

Questa complicanza, sempre estremamente grave, si verifica precocemente, in genere nelle prime ore o nei primi giorni del decorso post-infartuale. La sintomatologia è abitualmente molto evidente e nella maggioranza dei casi non sussistono problemi diagnostici. In ogni caso il cateterismo cardiaco è in grado di completare la diagnosi.

Vi è indicazione ad intervento chirurgico d'urgenza, solo se il quadro clinico ha rapida evoluzione e si dimostra insensibile alla terapia. Quando invece l'evoluzione è meno

tumultuosa ed è possibile mantenere un discreto compenso, conviene attendere fino a 2-3 mesi di distanza dall'infarto: in tale lasso di tempo i margini della perforazione vanno incontro ad un'organizzazione fibroso-cicatrizziale che crea un solido supporto ai punti di sutura⁷.

In conclusione, la chiusura chirurgica di un difetto interventricolare post-infartuale è intervento di necessità e l'indicazione non presenta incertezze se non per quanto riguarda l'epoca dell'intervento e per stabilire fino a quale punto è possibile procrastinarlo.

Quando la perforazione settale è secondaria ad infarto anteriore o si associa ad aneurisma ventricolare, l'operazione chirurgica porterà anche ad una contemporanea escissione dell'aneurisma o dell'infarto e la chiusura del difetto settale avverrà per via transventricolare sinistra.

I rischi operatori sono elevati, soprattutto nei casi operati precocemente¹⁰.

Anche nell'esperienza personale⁷, su 6 pazienti si ebbe un solo decesso e fu un caso operato d'urgenza in condizioni di grave shock ed edema polmonare.

Rottura della parete libera del ventricolo sinistro

La complicanza è relativamente frequente, ma purtroppo a causa della drammaticità e della rapidità con cui si presenta ed evolve, rari sono stati sino ad ora i tentativi di riparazione chirurgica.

Vi è una segnalazione di Abbott¹¹ con sopravvivenza di oltre 2 anni ed una di Lillehei e coll.⁸. Questi ultimi ebbero, in un uomo di 50 anni, un successo che fu solo temporaneo, in quanto a 37 giorni dall'intervento il paziente morì per una nuova rottura della parete ventricolare.

E' evidente tuttavia che quando fra i presidi delle Unità di cura intensiva coronarica sarà inclusa la circolazione assistita, più frequenti saranno le indicazioni chirurgiche di emergenza e si allargherà anche l'esperienza nel trattamento chirurgico delle rotture parietali.

Insufficienza mitralica da rottura del muscolo papillare

Complicanza rara, ma non eccezionale che comporta una prognosi molto severa: pochi sono i pazienti con sopravvivenza superiore all'anno. Nella maggioranza dei casi la malattia evolve più o meno rapidamente verso l'insufficienza ventricolare sinistra.

Le condizioni ideali per un approccio chirurgico si hanno quando il rigurgito mitralico è determinato da un infarto di limitata estensione che non compromette l'efficienza del ventricolo sinistro, perchè in questi casi la ripresa funzionale sarà migliore. Tuttavia, vista la severità della prognosi, l'indicazione chirurgica si pone quasi sempre di necessità.

I rischi operatori possono essere valutati in base alla casistica di Lillehei e coll.⁸ i quali operarono 55 casi associando alla sostituzione valvolare un procedimento di rivascularizzazione miocardica con una mortalità ospedaliera del 9%. Il rischio chirurgico deve però ritenersi più elevato nei casi operati d'urgenza per impossibilità a mantenere il compenso^{7, 12}.

Insufficienza cardiaca e shock cardiogeno

Le cure antiaritmiche hanno decisamente ridotto la mortalità per infarto miocardico dovuta a fibrillazione ventricolare o ad arresto cardiaco e, di conseguenza, l'insufficienza contrattile e lo shock sono divenuti la causa di morte più frequente. L'indicazione chirurgica all'asportazione della zona infarcita trova la sua giustificazione nelle seguenti osservazioni:

1) *rilievi fisiopatologici*: la zona infarcita non solo non partecipa alla contrazione ventricolare, ma si distende durante la sistole, con un movimento paradossale che sottrae una quota di sangue alla gettata sistolica. Inoltre l'espansione paradossale altera la contrattilità delle restanti fibre miocardiche determinando un'ulteriore diminuzione dell'eiezione sistolica. L'alterazione della contrattilità può avvenire sia per il raccor-

ciamento delle fibre miocardiche già in fase di contrazione isometrica¹³, sia per l'incremento della concentrazione di acido lattico nelle zone adiacenti all'area ischemica perinfartuale¹⁴. Ma ancora più determinante è la dilatazione della cavità ventricolare, per cui aumenta la tensione miocardica e quindi la richiesta di ossigeno per il lavoro sistolico;

2) *aritmie*: l'area ischemica o infartuata predispone a gravi aritmie quali la tachicardia o la fibrillazione ventricolare, che hanno talora carattere recidivante e minacciano la vita del paziente. È dimostrato sperimentalmente^{15, 16} che l'infartectomia può portare alla stabilizzazione del ritmo o rendere più agevole la defibrillazione ventricolare;

3) *ricerche sperimentali*: Murray¹⁷ fu il primo, nel 1947, a dimostrare che asportando la zona ventricolare colpita da infarto, la funzione cardiaca migliora. Numerose esperienze^{16, 18-20} dimostrarono in seguito che l'infartectomia favorisce la sopravvivenza o migliora l'efficienza circolatoria degli animali in cui venivano provocati infarti. Per altro non tutte le ricerche sperimentali hanno offerto risultati concordi e vi sono AA.^{21, 22} che pongono limiti alla validità delle suddette affermazioni.

Alle ricerche sperimentali fecero seguito le applicazioni cliniche e numerosi interventi chirurgici vennero eseguiti per l'asportazione delle aree infarcite. L'indicazione chirurgica è stata estesa anche alla resezione delle zone acinetiche, cioè di quei tratti della parete ventricolare, che, per reazioni cicatriziali o per processi involutivi sclerotici, hanno perso la loro capacità contrattile e sono divenute responsabili dell'insufficienza cardiaca. L'angiocardiografia è l'esame fondamentale per lo studio di queste alterazioni ventricolari.

Schimert e coll.²³ operarono 21 pazienti con insufficienza cardiaca intrattabile, asportando il 25-30% della massa ventricolare; ebbero solo 3 morti intraoperatorie, mentre altri 4 pazienti morirono nei 6 mesi successivi all'operazione.

Kay e coll.² sottoposero ad intervento chirurgico, con varie tecniche, 31 pazienti che

presentavano un'estesa acinesia del ventricolo sinistro. In 15 casi fu praticata l'asportazione della regione miocardica non funzionante; in altri casi invece la zona acinetica fu ristretta con punti di sutura o con « plicazione » del miocardio. La mortalità ospitaliera, nel complesso della casistica, fu di circa il 30 %. Il vantaggio di questi interventi, rispetto a quelli più tradizionali di semplice rivascolarizzazione miocardica, viene sottolineato dagli AA. i quali, per confronto, riferiscono di altri 33 pazienti operati per impianto bilaterale di mammaria interna e che presentavano anch'essi zone dissinergiche o acinetiche nell'ambito del ventricolo sinistro: 17 di questi (pari ad oltre il 50 %) erano deceduti nel giro di un anno.

Lillehei e coll. ⁸, nel periodo 1967-69 operarono 26 pazienti con insufficienza cardiaca da acinesia ventricolare e alla resezione del ventricolo associarono impianto di mammaria interna o bypass venoso segnalando una mortalità ospitaliera del 23 %.

Ancora altri Autori ^{4, 16, 24, 25} hanno riferito in epoche recenti i loro rilievi in pazienti operati per asportazione di larghe sezioni di parete ventricolare acinetica ed i risultati sembrano, nel complesso, soddisfacenti.

L'esperienza sino ad ora raccolta è già discreta e va di giorno in giorno allargandosi, come risulta dalla più recente bibliografia.

L'insufficienza ventricolare e l'edema polmonare gravano severamente sulla prognosi dell'infarto miocardico ed i chirurghi ora prospettano soluzioni che possono sembrare accettabili anche se devono essere ancora superate alcune perplessità e ancora si devono precisare i limiti di queste indicazioni.

Il primo limite viene dall'estensione dell'area necrotica essendo evidente che nei casi più compromessi non solo il rischio operatorio sarà maggiore, ma anche sarà incerto il ricupero funzionale, per l'impossibilità di ricostruire, con il tessuto miocardico residuo, una valida camera ventricolare.

In secondo luogo bisognerà valutare l'irrorazione del miocardio risparmiato dal pro-

cesso necrotico e il suo grado di efficienza: a tale scopo è essenziale stabilire l'entità e la diffusione delle occlusioni nei vari rami coronarici e, solo se i rilievi saranno favorevoli, si potrà pensare ad una soddisfacente ripresa funzionale dopo infartectomia.

Un terzo elemento che può limitare l'indicazione chirurgica è costituito dalla localizzazione della zona necrotica: nelle lesioni della parete inferiore la prognosi sarà più severa in quanto in tale sede si impiantano i muscoli papillari; analoga limitazione sussiste anche nei casi in cui il processo patologico interessa profondamente il setto, per il danno che deriverebbe alle vie di conduzione ed alla dinamica della contrazione ventricolare dalla escissione del miocardio leso.

Recidiva di infarto e angina pectoris post-infartuale

La recidiva rappresenta una delle più gravi minacce per chi ha già sofferto di infarto miocardico. Per ovviare a tale condizione, oltre che per scongiurare l'angina pectoris post-infartuale, molti AA. hanno associato alla resezione di aneurisma o di infarto, un intervento di rivascolarizzazione miocardica.

Fra le controindicazioni agli interventi di rivascolarizzazione miocardica si poneva, sino ad oggi, la ridotta contrattilità ventricolare, l'elevata pressione telediastolica, la dilatazione cardiaca, l'insufficienza congestizia di circolo, il grosso aneurisma ventricolare e l'infarto recente. Ora queste complicanze non rappresentano più elementi di assoluta controindicazione, ma richiedono approfondimenti diagnostici per valutare le possibilità di una duplice riparazione chirurgica, a livello coronarico e a livello parietale.

Numerose riserve sono state avanzate a proposito della reale efficacia delle tecniche di rivascolarizzazione miocardica mediante impianto di arteria mammaria interna ^{26, 27} o mediante disostruzione coronarica; più favorevoli sembrano invece i risultati con gli interventi di bypass aorta-coronarica ²⁸, mediante innesti venosi o protesici, anche se non vi è ancora un sufficiente supporto di

controlli a distanza per sapere quanto durevole sia il flusso attraverso l'anastomosi e per valutare i risultati di questi interventi. Tuttavia, in linea di massima, i due interventi di resezione ventricolare e di rivascularizzazione sembrano offrire una logica integrazione, l'uno mettendo il ventricolo in condizioni di lavorare con maggior rendimento, l'altro favorendo l'irrorazione miocardica.

Il trapianto cardiaco

Gli infarti miocardici troppo estesi per essere sottoposti a resezione parziale o le diffuse acinesie ventricolari, quando sono causa di grave ed intrattabile insufficienza cardiocircolatoria, potrebbero presentare indicazione al trapianto di cuore. Tuttavia tale procedimento è, per ora, del tutto inattuale. In primo luogo perchè sono tuttora insoliti, dal punto di vista medico, i problemi riguardanti le reazioni di rigetto e in secondo luogo per i notevoli ostacoli di ordine legale e di ordine pratico-organizzativo. In effetti il trapianto cardiaco non appare procedimento applicabile in condizioni di urgenza, quanto meno finchè non sarà possibile organizzare l'approntamento, la disponibilità e la selezione dei cuori di donatori.

La più larga applicazione dell'assistenza circolatoria artificiale potrà forse in avvenire rappresentare una fase intermedia necessaria per superare lo stadio critico della malattia in attesa di poter attuare il trapianto.

Conclusioni

Allo stato attuale delle nostre informazioni è prematuro emettere un giudizio definitivo sui risultati della chirurgia dell'infarto miocardico. Occorre un'esperienza più larga, più prolungata nel tempo e soprattutto occorrono più numerosi ed approfonditi controlli sui risultati funzionali.

Tuttavia è certamente positivo il fatto che queste nuove soluzioni terapeutiche hanno portato un energico stimolo ad approfondire

ulteriormente lo studio della malattia, per chiarirne gli aspetti diagnostici, fisiopatologici ancora incerti.

Il problema più grave e certamente più discutibile, è quello dell'indicazione chirurgica nello shock e nell'insufficienza cardiaca in corso di infarto miocardico acuto. L'anatomia patologica ci dimostra perlopiù situazioni che sembrerebbero irreparabili, per la estensione dell'infarto o per l'esistenza di lesioni multiple. Ma il riscontro autoptico esprime condizioni terminali; di interesse molto maggiore sarebbe conoscere a fondo gli aspetti coronarografici ed emodinamici delle fasi iniziali e di quelle intermedie, quando la sintomatologia dell'infarto è ancora ai primi stadi e quando si manifestano i primi segni dell'inefficienza cardiaca.

E' giustificato proporre uno studio così approfondito ed indaginoso ad ammalati in fase critica?

Non è senza riflessione che ci siamo posti il quesito, sotto tutti i profili, tecnici, medici e morali, ma a noi sembra che si possa rispondere in senso affermativo.

La mortalità per infarto miocardico è ancora troppo elevata nonostante che le Unità di cura intensiva coronarica abbiano contribuito a migliorarne la prognosi. Per ottenere risultati più incoraggianti è necessario conoscere qualcosa di più sulle fasi iniziali della malattia e, a tale scopo, si dovranno probabilmente superare alcuni atteggiamenti astensionistici.

Se si dimostrerà vera l'ipotesi che la malattia è determinata dall'improvvisa riduzione meccanica del flusso ematico in un distretto coronarico — ipotesi che è alla base di tutta la chirurgia coronarica — e se si individueranno i complessi fattori che portano alla progressiva evoluzione ed alla estensione del danno miocardico, potremo, solo allora, trovare i mezzi più idonei, farmacologici o chirurgici, per prevenire lo shock o lo scompenso o per lo meno per trattare tali complicanze quando siano ancora reversibili. La circolazione assistita, quando avrà più larga applicazione, renderà meno pericoloso l'approccio diagnostico, emodinamico e coronarografico, e soprattutto consentirà

di portare il malato all'intervento, qualora risultasse necessario, in condizioni di maggior sicurezza²⁹.

Il trattamento chirurgico della cardiopatia ischemica rappresenta certamente uno dei più importanti problemi che i cardiologi dovranno risolvere entro i prossimi anni. I quesiti che si pongono sono complessi e richiedono per la loro soluzione una strumentazione complessa e un'adeguata preparazione specialistica. E' evidente che se tali prospettive diagnostiche e terapeutiche avranno un effettivo seguito, trattandosi di malattie così diffuse quali l'insufficienza coronarica e l'infarto miocardico, si presenteranno, per le nostre organizzazioni di assistenza sociale, una serie di ardui problemi organizzativi.

Bibliografia

1. FAVALORO R. G.: *Surgical treatment of coronary arteriosclerosis*. The Williams & Wilkins Co., Baltimore, 1970.
2. KAY J. H., DUNNE E., KROHN B. G., TSUJI H. K., REDINGTON J. V., MENDEZ A., DYKSTRA P., MAGIDSON O.: *Left ventricular excision, exclusion, or plication for akinetic areas of the heart*. J. Thorac. Cardiovasc. Surg., 59, 139, 1970.
3. GRIFFITH G. C.: *Myocardial infarctectomy*. Amer. J. Cardiol., 25, 730, 1970.
4. JOHNSON W. D., LEPLEY D.: *An aggressive surgical approach to coronary disease*. J. Thorac. Cardiovasc. Surg., 59, 128, 1970.
5. MILSTEIN B. B.: *Exploring surgical treatment for myocardial infarction*. Brit. Heart J., 32, 421, 1970.
6. COOLEY D. A., HALLMAN G. L.: *Trattamento chirurgico dell'aneurisma ventricolare sinistro: esperienza acquisita sull'escissione di lesioni post-infartuali in 80 pazienti*. Progr. Chir. Cardiovasc., 12, 62, 1969.
7. PELLEGRINI A., ROVELLI F., MERIGGI A., SANTOLI C., COLOMBI P., DE VITA C.: *I postumi subacuti dell'infarto miocardico di interesse chirurgico*. Relaz. XII Congr. Naz. Chirurgia Toracica, Capri, 1970.
8. LILLEHEI C. W., LANDE A. J., RASSMAN W. R., TANAKA S., BLOCH J. H.: *Surgical management of myocardial infarction: some promising concepts utilizing revascularization, mechanical circulatory assistance, operative treatment of severe complications, and cardiac replacement*. Circulation, 40, suppl. 4, 315, 1969.
9. NAJAFI H., HUNTER J. A., DYE W. S., DAVID H., ARDEKANI R. G., JULIAN O. C.: *Emergency left ventricular aneurysmectomy for dying patient*. Amer. J. Cardiol., 25, 119, 1970.
10. SELZER A., GERBODE F., KERTH W. J.: *Clinical, hemodynamic, and surgical considerations of rupture of the ventricular septum after myocardial infarction*. Amer. Heart J., 78, 598, 1969.
11. ABBOTT O. A.: *The surgical aspects of coronary heart disease*. Amer. J. Cardiol., 24, 455, 1969.
12. AUSTEN W. G., SOKOL D. M., DE SANCTIS R. W., SANDERS C. A.: *Surgical treatment of papillary muscle rupture complicating myocardial infarction*. New Eng. J. Med., 278, 1137, 1968.
13. ROVELLI F.: *Fisiopatologia circolatoria nell'infarto miocardico; alterazioni dell'efficienza contrattile del cuore*. Atti Corso Sup. Aggiornamento su «L'infarto del miocardio nella fase iniziale», Piccin Editore, Padova, 1969.
14. KATZ A. M., HECHT H. H.: *The early « pump » failure of the ischemic heart*. Amer. J. Med., 47, 497, 1969.
15. BECK C. S.: *Fatal heart attack*. Amer. J. Surg., 103, 157, 1962.
16. HEIMBECKER R. O., LEMIRE G., CHEN C.: *Surgery for massive myocardial infarction: an experimental study of emergency infarctectomy with a preliminary report on the clinical application*. Circulation, 37, suppl. 2, 3, 1968.
17. MURRAY G.: *The pathophysiology of the cause of death from coronary thrombosis*. Ann. of Surg., 126, 523, 1947.
18. BAILEY C. P., GILMAN R. A.: *Experimental and clinical resection for ventricular aneurysm*. Surg. Gynec. Obstet., 104, 539, 1957.
19. JUDE J. R., MOBIN-UDDIN K., MARTINEZ-FARINAS L. O., LOMBARDO O. R., SMITH P. E. Jr.: *Surgical treatment of experimental myocardial infarction*. J.A.M.A., 203, 451, 1968.
20. GLASS B. A., CARTER R. L., ALBERT H. M., ROSENBERG D. M.: *Excision of myocardial infarcts: experimental and clinical studies*. Arch. Surg., 97, 940, 1968.
21. DANIELSON K. S., RESNICOFF S. A., DEWEESE J. A.: *An evaluation of myocardial infarctectomy*. Circulation, 39, suppl. 3, 66, 1969.
22. PAIROLERO P. C., MCCALLISTER B. D., HALLERMANN F. J., TITUS J. L., ELLIS F. H.: *Experimental left ventricular akinesis: results of excision*. J. Thorac. Cardiovasc. Surg., 60, 683, 1970.
23. SCHIMERT G., LAJOS T. Z., BUNNELL I. L., GREENE D. G., FALSETTI H. L., GAGE A. A., DEAN D. C., BERNSTEIN M.: *Operation for cardiac complications following myocardial infarction*. Surg., 67, 129, 1970.
24. HARMAN M. A., BAXLEY W. A., JONES W. B.,

CHIRURGIA DELL'INFARTO

- DODGE H. T., EDWARDS S.: *Surgical intervention in chronic postinfarction cardiac failure*. Circulation, 39, suppl. 1, 91, 1969.
25. LAJOS T. Z., MONTES M., BUNNELL I. L., GREENE D. G., FALSETTI H. L., SCHIMERT G.: *Resection of myocardial infarcts: clinical and pathologic studies*. J. Thorac. Cardiovasc. Surg., 60, 196, 1970.
26. ZIMMERMAN H. A.: *The dilemma of surgery in the treatment of coronary artery disease*. Amer. Heart J., 77, 577, 1969.
27. FRIEDBERG C. K.: *Management of ischemic heart disease: medical view of results of surgical treatment*. Abstracts of VI World Congress Cardiology, pag. 42, London, 1970.
28. FAVALORO R. G.: *Arterial reconstruction*. Abstract of VI World Congress Cardiology, pag. 42, London, 1970.
29. MUNDTH E. D., YURCHAK P. M., BUCKLEY M. J., LEINBACH R. C., KANTROWITZ A., AUSTEN W. G.: *Circulatory assistance and emergency direct coronary-artery surgery for shock complicating acute myocardial infarction*. New Eng. J. Med., 283, 1382, 1970.