

L.V. DE STEFANO E L. G. FREZZA

# LA RIVASCOLARIZZAZIONE DEL MIOCARDIO



IN AEDIBUS ACADEMICIS IN CIVITATE VATICANA

MCMCLV

L.V. DE STEFANO E L. G. FREZZA

LA RIVASCOLARIZZAZIONE  
DEL MIOCARDIO



PONTIFICIA  
ACADEMIA  
SCIENTIARVM

EX AEDIBVS ACADEMICIS IN CIVITATE VATICANA

MCMLIX

*Memoria presentata alla Pontificia Accademia delle Scienze  
dall'Accademico Pontificio S.E. il Rev.mo P. Agostino  
Gemelli o.f.m. il 9 gennaio 1939.*

## P R E F A Z I O N E

*Questo lavoro dei dott.ri L. V. DE STEFANO e L. G. FREZZA compendia, in termini necessariamente sintetici, una revisione dello stato attuale degli studi sulla rivascolarizzazione del miocardio.*

*L'argomento, sia pure sviluppatosi in un tempo recente e breve, investe tuttavia un campo di possibilità vastissime e suscettibili di ampio sviluppo.*

*Il merito di questo lavoro consiste appunto in un completo riesame delle esperienze compiute, sì che il lettore ricava una visione d'insieme di tutto ciò che esiste nella letteratura mondiale ed una valutazione esatta dell'attuale conoscenza in questo altissimo campo della chirurgia cardiaca.*

RAFFAELE PAOLUCCI di VALMAGGIORE

## INTRODUZIONE

Il limitato ausilio della terapia medicamentosa nella cura delle coronaropatie, e conseguentemente delle cardiopatie ischemiche, già da molti anni ha indirizzato la mente di grande numero di studiosi alla ricerca di un metodo chirurgico che permettesse un maggior afflusso di sangue al miocardio ischemico. L'interesse che ha suscitato la soluzione di tale problema è dovuto alla gravità ed alla frequenza con cui queste malattie incidono sulla morbilità e mortalità dell'uomo moderno e, ciò che è peggio, il preoccupante moto ascensionale che esse hanno assunto nelle statistiche di quasi tutti i paesi del mondo.

Per MASTER negli Stati Uniti il 30% delle morti sono da imputarsi a cardiopatie e, di queste, dal 30% al 50% sono in rapporto con malattie delle coronarie. In Inghilterra i morti per coronaropatie sono saliti da 1.880 nel 1926, a 25.012 nel 1945, a 33.168 nel 1947; negli Stati Uniti da 28.286 nel 1930 a 101.467 nel 1940, a 113.636 nel 1942; in Italia da 4.076 nel 1948, a 12.129 nel 1952, a 12.896 nel 1953.

Accanto quindi alla insufficiente, tradizionale e classica terapia medica, bisogna oggi considerare con fiducia le possibilità della chirurgia e per i suoi enormi contributi dati nelle cardiopatie congenite, nei vizi valvolari e nelle malattie pericardiche, e perchè le nuove tecniche sperimentali e già di applicazione sull'uomo per aumentare l'afflusso di sangue al miocardio, hanno dimostrato che, nella maggior parte dei casi, il perfetto equilibrio della dinamica cardiaca dipende principalmente dal-

l'uniforme ossigenazione di ogni fibra miocardica. Problema quindi del chirurgo è di « trovare un metodo che, senza troppi rischi immediati, migliori le condizioni funzionali di quei cuori nei quali si susseguono accessi angosciosi di angor e sui quali incombe la minaccia della fibrillazione e della sincope ». Nulla di nuovo vi porteremo in questa nostra rassegna ma cercheremo con chiarezza di esporvi ciò che è stato già tentato in tema di rivascolarizzazione del miocardio e ciò che è sperabile si potrà fare in un futuro non troppo lontano.

## CENNI DI ANATOMOFISIOLOGIA DEL CUORE

Prima di parlare dei diversi metodi già adottati in campo umano e di quelli ancora in fase sperimentale non sarebbe superfluo accennare ad alcuni problemi di anatomia e di fisiopatologia del cuore. Questa revisione di concetti è doverosa perchè il rigoglioso movimento di ricerche ha portato anche in questi campi, che sembravano fino a qualche anno fa intoccabili od almeno inequivocabili nei loro concetti, una rivoluzione coordinata da nuove idee e da nuovi postulati.

La circolazione coronarica era considerata fino a qualche anno fa terminale e di conseguenza nessuna obiezione poteva essere fatta ai vecchi anatomisti che avevano visto così ben designata questa rete artero-venosa esterna che circondava come due braccia il cuore. Mancava quindi se non una precisa, una completa documentazione sull'esistenza e sulla reale anatomia del circolo anastomotico coronarico. Solo recentemente alcuni AA., servendosi di una nuovissima tecnica basata sull'impiego di sostanze plastiche, hanno arricchito le conoscenze sul circolo anastomotico arterioso coronarico, sia nel cuore normale che patologico, documentando le più fini diramazioni, dell'ordine cioè di 8-10 mic. e controllando con esame istologico le eventuali modificazioni tissurali.

a) Nel cuore normale esistono « anastomosi di calibro variabile tra i 20 ed i 350 mic. in numero rilevante ». Quelle « intracoronariche » collegano rami di una stessa coronaria non superiori ai 500-1.000 mic., avendo esse stesse un diametro variabile tra i 20 e i 250 mic. ed una lunghezza media sugli 1-2 cm. Esse si trovano immediatamente al disotto del piano

muscolare superficiale ed in tutto lo spessore della parete cardiaca.

Quelle « intercoronariche » uniscono rami delle due coronarie ed hanno una lunghezza maggiore ed un calibro aggirantesi sui 20-350 mic. Esse si trovano nella zona di confine tra i territori di irrorazione delle due coronarie: anteriormente, a destra della discendente anteriore; posteriormente, a destra della discendente posteriore, alla punta, al setto ed agli atri;

b) nel cuore patologico le anastomosi presentano delle modificazioni che dimostrano la capacità del circolo anastomotico di ipertrofizzarsi. Così, nelle coronario-patie stenosanti le anastomosi « possono raggiungere la lunghezza di 10 cm. ed un calibro superiore al millimetro ».

In sostanza, l'insieme dei risultati ottenuti dai vari AA. hanno confermato la possibilità dell'insorgenza di nuove anastomosi a seconda delle necessità contingenti del miocardio, nel senso, cioè, che « la rete anastomotica sorge dove e quando è necessaria ».

Ma, quale significato deve attribuirsi alla rete vascolare che avvolge il miocardio? Verisimilmente essa contribuisce alla regolazione del flusso sanguigno a seconda delle richieste funzionali del cuore, il quale viene posto in condizioni di adattarsi a lesioni od anomalie delle coronarie che insorgono lentamente. Per molti AA. infatti, l'importanza funzionale delle anastomosi coronariche è tale da consentire una sufficiente irrorazione miocardica anche in presenza di restringimenti od occlusioni, purchè instauratisi gradatamente. Questa condizione, legata al tempo d'insorgenza della turba coronarica, appare essenziale. Infatti, è noto, che qualora tale condizione non sussista, la circolazione collaterale anastomotica non può salvaguardare il cuore dalle disastrose conseguenze di un'improvvisa occlusione coronarica, non essendovi stata la possibilità per un graduale sviluppo di anastomosi adeguate e proporzionate alle necessità.

Vi sono poi le anastomosi extra-cardiache che stabiliscono rapporti fra il sistema coronarico ed i vasi del pericardio, delle

pleure, della trachea, dei bronchi, dell'esofago, del cellulare mediastinico, del diaframma. Ed infine quelle fra circolo coronarico e cavità cardiache, ammesse da molti, ma non sicuramente dimostrate. Queste ultime sarebbero rappresentate dalle vene di Tebesio e dai vasi arterio-luminari.

Prima di indicare alcune figure in cui sono ben visibili le fini diramazioni di questo circolo coronarico intra-miocardico, sarebbe bene dire due parole sull'anatomia vasale miocardica vista alla luce di uno studio arteriografico eseguito in cuori normali (figg. 1-2-3-4-5).

Dalle arteriografie che seguono ci si può rendere conto della ricca rete anastomotica presente in cuori affetti da arteriosclerosi e delle ampie e numerose anastomosi esistenti fra circolo coronarico destro e quello sinistro (figg. 6-7-8-9-10-11-12-13).

L'indagine arteriografica ha inteso dimostrare che in condizioni normali le connessioni anastomotiche non si rendono manifeste, mentre sono bene apprezzabili nei casi di occlusione di una delle arterie coronarie principali od in condizioni di alterata dinamica cardiaca, secondaria ad ostacoli locali o del grande o del piccolo circolo.

Stabilito che l'insorgenza di una circolazione coronarica suppletiva compensa l'eventuale deficit miocardico ed indica in una irrorazione deficitaria del cuore uno dei più importanti fattori di cedimento, vorremmo dire, in base a vecchi e nuovi concetti di fisiologia, in che cosa consistono i normali processi metabolici del muscolo cardiaco.

Fondamentalmente le attività chimiche nel muscolo cardiaco sono simili a quelle che si verificano in altri muscoli e tessuti. La sola differenza consiste nell'impossibilità da parte del cuore di sfruttare una riserva di ossigeno, ovvero esso non può contrarre un debito, ma deve accentuare il flusso coronarico tutte le volte che un aumento di lavoro esige una maggior richiesta di ossigeno. È infatti il cuore l'organo più dispendioso di ossigeno, solo secondo nell'organismo a quello consumato dal rene. Tale consumo rappresenta il 7-20% di tutto il metabolismo ba-

sale dell'organismo. E poichè il peso del cuore è pari soltanto al 0,4% di tutto il peso corporeo, si deduce che il suo ricambio energetico supera di 16-20 volte quello di ogni altro tessuto. Più moderne ricerche sull'essenza del biochimismo miocardico hanno meglio precisato la posizione dell'ossigeno nel metabolismo del cuore. Essendo infatti questo organo sottoposto ad un'attività contrattile perenne i suoi momenti biochimici si possono dividere in due fasi: nella prima, energia chimica si trasforma in lavoro meccanico e nella seconda si effettua la restaurazione del materiale energetico speso nella prima. Le trasformazioni chimiche che condizionano il lavoro cardiaco si possono quindi dividere in due gruppi : quelle che avvengono senza la partecipazione dell'ossigeno e quelle che richiedono invece la presenza di ossigeno. Non descriveremo il complesso di reazioni che si svolge sotto l'azione coordinatrice di enzimi, coenzimi ed ormoni. Sottolineeremo soltanto la grande importanza che ha l'ossigeno nel fare scomparire, ossidandoli, i cataboliti acidi nella fase di rilassamento miocardico, che qualora non fossero allontanati rallenterebbero ed impedirebbero la glicolisi anaerobica. Orbene, poichè la patogenesi dell'insufficienza miocardica è identificabile in un'alterazione dei sistemi enzimatici e dato che tale alterazione è imputabile a due ordini di fattori, l'uno tossico irreversibile e l'altro ad un manchevole apporto di ossigeno, quest'ultimo reversibile, appare chiaro come efficienti e riparatori possano dimostrarsi i tentativi chirurgici di rivascularizzazione.

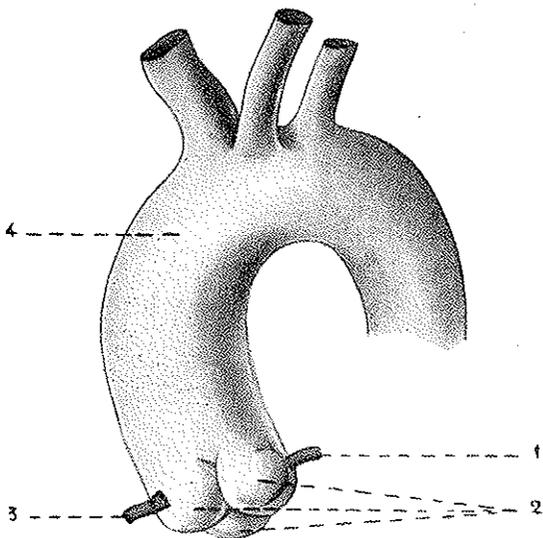


FIG. I

Tratto iniziale dell'aorta. Sono visibili i seni di VALSALVA e l'origine delle due coronarie.

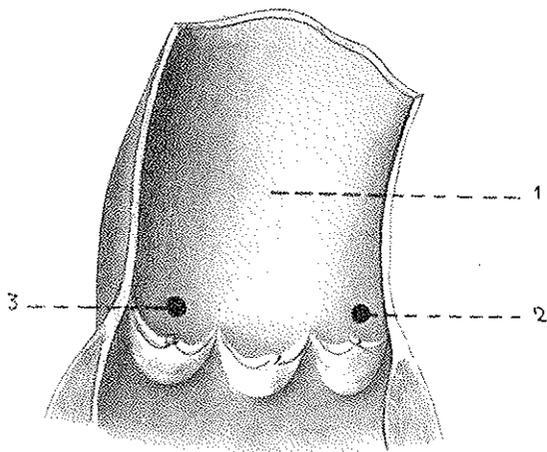


FIG. 2

Tratto iniziale dell'aorta che mette in evidenza l'origine delle coronarie e le valvole semilunari.

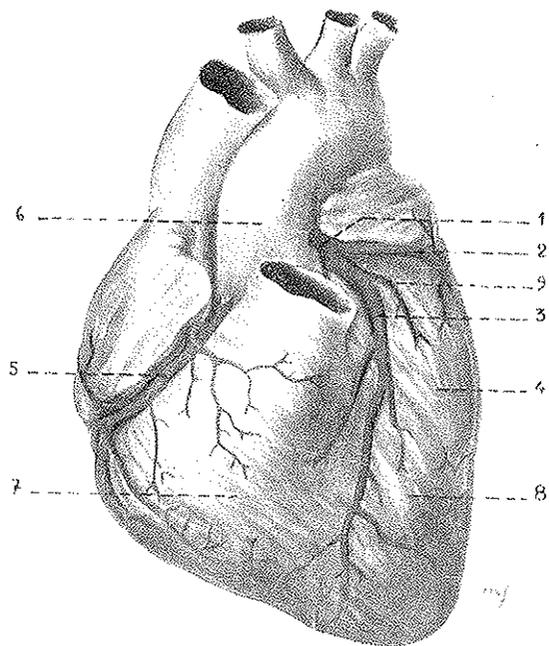


FIG. 3

Faccia anteriore del cuore.

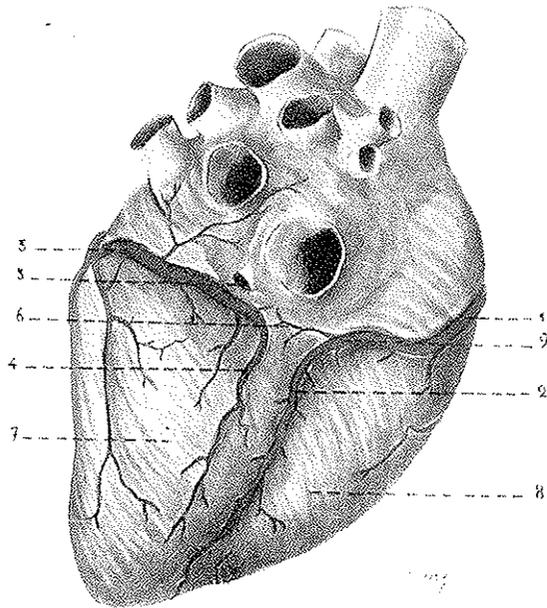


FIG. 4

Faccia posteriore del cuore.

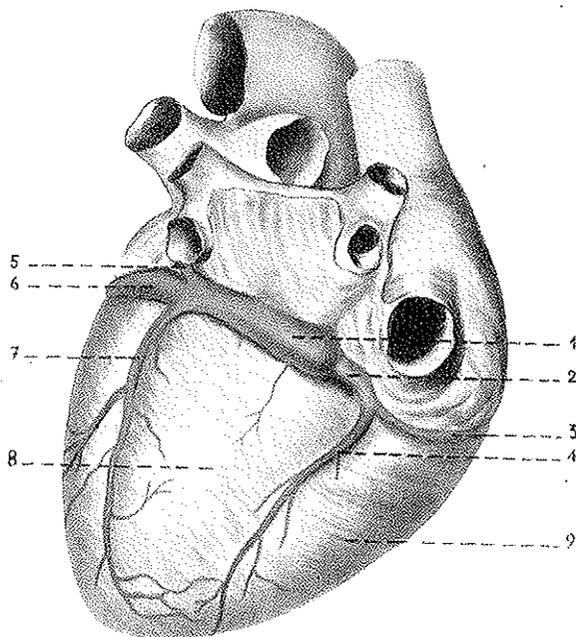


FIG. 5

Faccia posteriore del cuore - Sistema venoso.

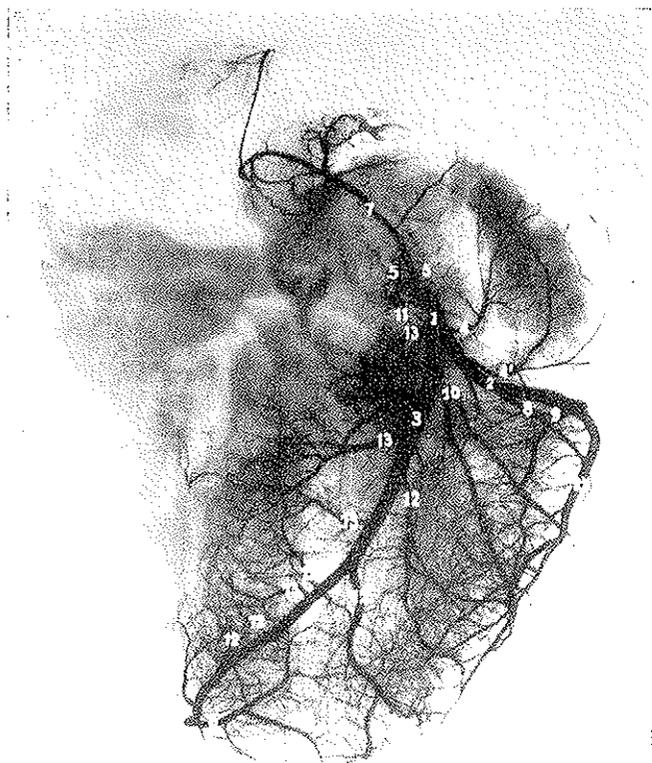


Fig. 6

Proiezione antero-posteriore: 1) a. coronaria s.; 2) a. circonflessa s.; 2') a. interventricolare s. posteriore; 3) a. discendente anteriore; 4, 4') rami discendenti auricolari della circonflessa sinistra; 5) rami auricolari e vascolari della coronaria s.; 6) a. interventricolare ricorrente posteriore; 7) a. atriale s. di Bianchi; 8) ramo ventricolare s. anteriore; 9) ramo del margine ottuso; 10) a. o diagonale o mediano di Bianchi; 11) a. adiposa; 12) rami ventricolari; 13) rami settali anteriori.

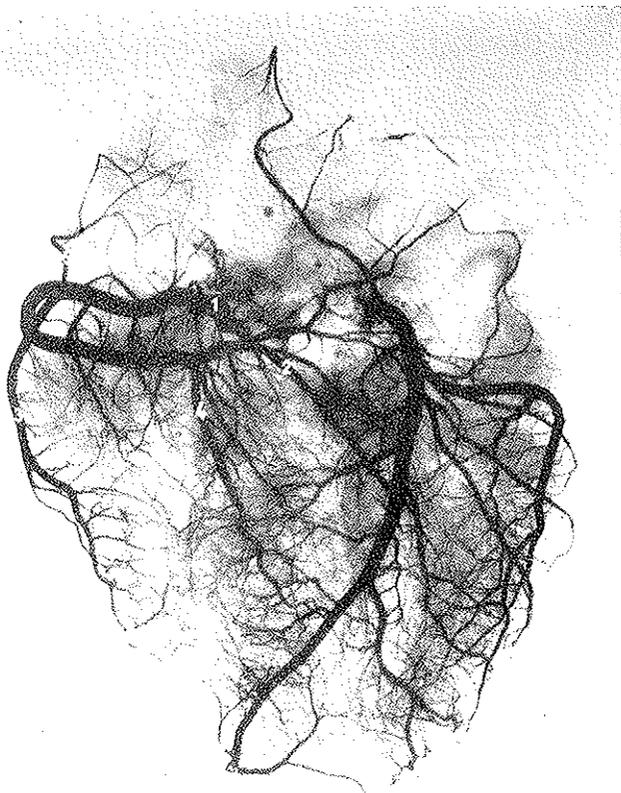


FIG. 7

Proiezione antero-posteriore: 1) a. coronaria destra; 2) a. coronaria discendente posteriore; 3) a. marginale destra; 4) ramo discendente posteriore; 5) a. interatriale.

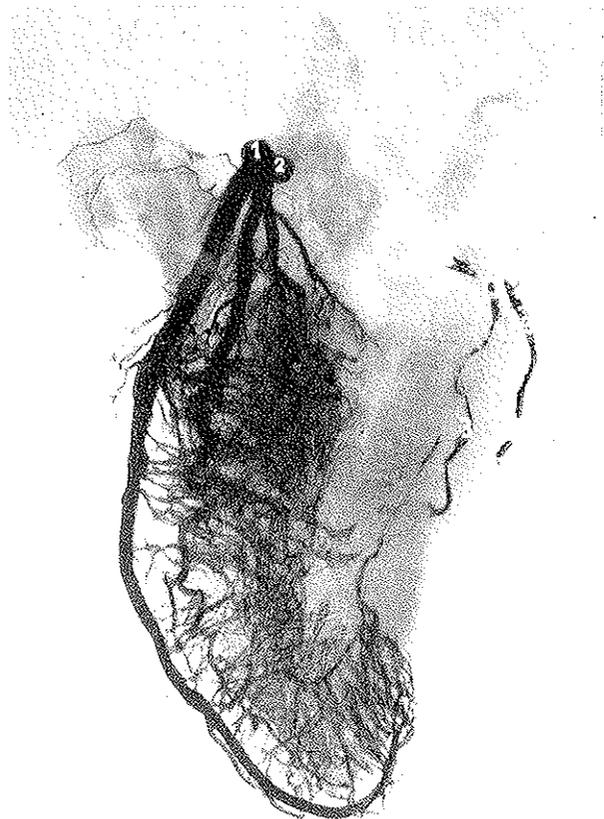


Fig. 8

Proiezione latero-laterale; 1) a. coronaria sinistra; 2) a. circonflessa sinistra legata; 3) rami della circonflessa nei quali è pervenuto il mezzo di contrasto attraverso anastomosi delle collaterali della discendente anteriore. Sono apprezzabili i fini rami anastomotici.

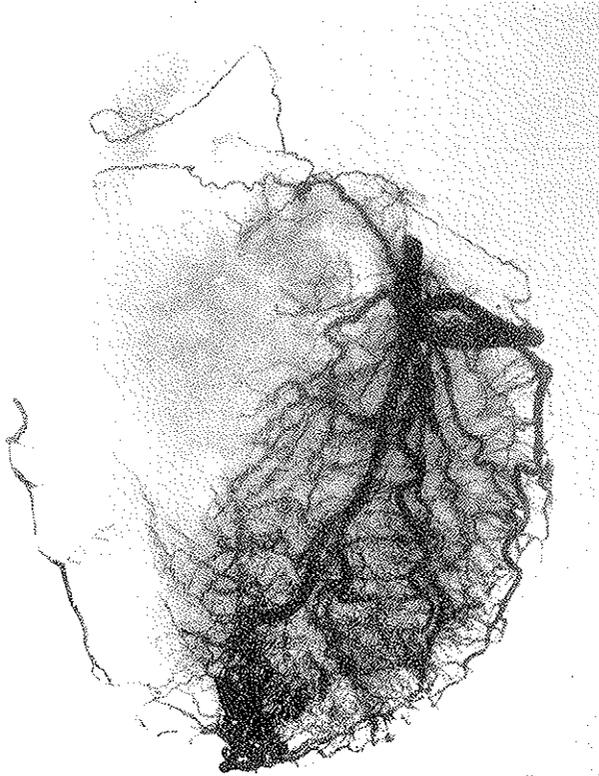


FIG. 9

Proiezione antero-posteriore. Iniezione della coronaria sinistra. La marginale destra si è opacizzata per passaggio del mezzo di contrasto attraverso anastomosi a livello della punta.

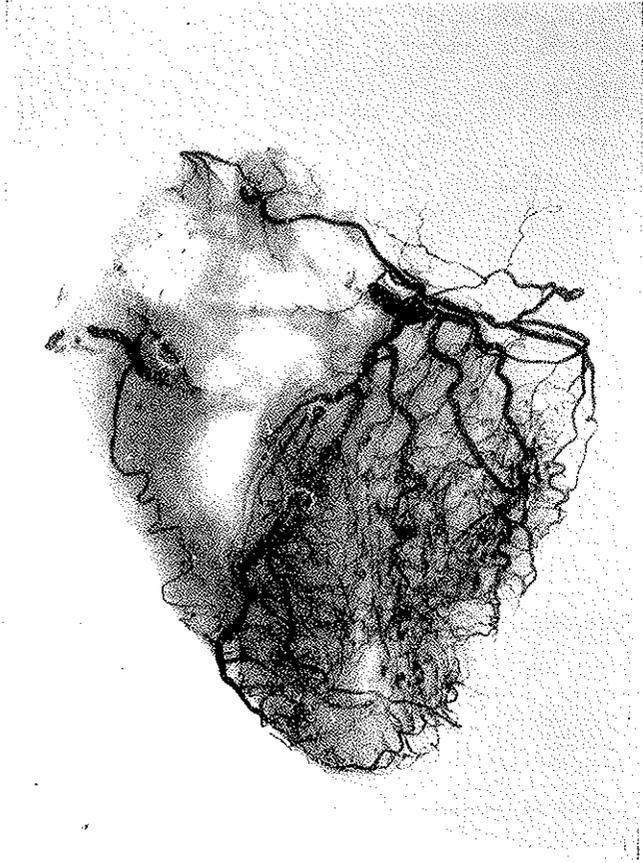


FIG. 10

Proiezione antero-posteriore. Il mezzo di contrasto iniettato nella coronaria di sinistra giunge alla coronaria di destra attraverso il ramo marginale che si anastomizza con le perforanti anteriori a livello della punta. Le lesioni arteriosclerotiche sono spiccate e diffuse a tutto l'albero vascolare.

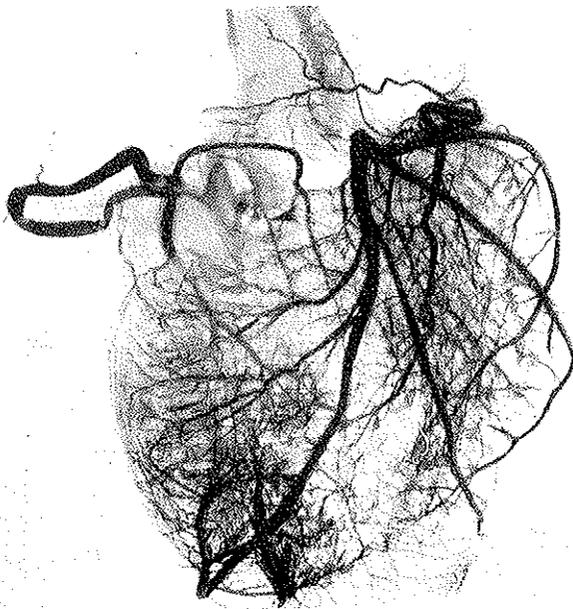


FIG. 11

Proiezione antero-posteriore. Il mezzo di contrasto è stato introdotto nella coronaria sinistra ed è passato nel tronco principale della coronaria destra attraverso i suoi rami discendenti posteriori.

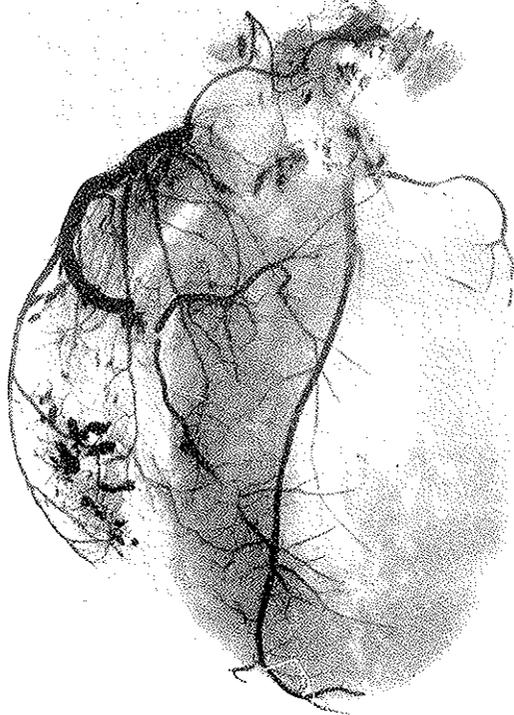


FIG. 12

Proiezione antero-posteriore. Opacizzazione coronaria destra dopo legatura a valle della marginale. Il mezzo di contrasto è giunto oltre che nei rami della discendente posteriore d., esclusa dalla legatura, anche nella discendente anteriore e nella circumflessa sinistra.



FIG. 13

Proiezione antero-posteriore. Lo stesso caso della fig. precedente, in cui, dopo aver tolto la legatura e iniettato nuovo mezzo di contrasto nella coronaria destra, si è opacizzato l'intero circolo coronarico sinistro. Sono evidenti numerose aree opache, dovute al passaggio del mezzo di contrasto nelle cavità cardiache attraverso le arterie luminale e sinusoidali.

## VALORI ELETTROCARDIOGRAFICI

L'infarto cardiaco produce di solito delle alterazioni grafiche sul tracciato che, quando vengono studiate precocemente ed attraverso esami seriatî a brevi intervalli, sono di valore di indubbia diagnosi per la malattia. Queste alterazioni elettrocardiografiche dovute all'infarto sono determinate non dalla occlusione coronarica causale come tale, ma dalla localizzazione, estensione ed irreversibilit  della conseguente anossia e necrosi miocardica (FRIEDBERG).

Quando l'occlusione miocardica si verifica senza infarto possono non esservi significative anomalie elettrocardiografiche, malgrado l'occlusione, oppure si verificano soltanto depressioni passeggera della R.S.T. od inversione dell'onda T. associate ad anossia miocardica temporanea e reversibile. Il processo dell'infarto cardiaco   attivo e suscettibile di modificazioni e durante la sua evoluzione l'estensione assoluta e relativa della necrosi e dell'anossia varia sino a che non si verifica la cicatrizzazione. Queste modificazioni progressive sono documentate da corrispondenti alterazioni elettrocardiografiche che differiscono a seconda della distanza dell'avvenuto infarto e del grado di organizzazione di esso. Dopo che l'infarto   cicatrizzato, l'elettrocardiogramma pu  continuare a rivelare alterazioni indicanti la presenza e la localizzazione del pregresso infarto, ma queste modificazioni sono raramente cos  conclusive o nette come quelle che accompagnano il processo dell'infarto cardiaco (figg. 14-15-16-17-18).

Ci limitiamo ad aggiungere che in una percentuale variabile di casi le alterazioni elettrocardiografiche possono non essere tipiche dell'infarto miocardico e non rivelano la sua localizzazione in presenza di un blocco di branca, nell'eventualit  di infarti multipli, in associazione con una pericardite diffusa, nel caso di un precedente trattamento digitalico.

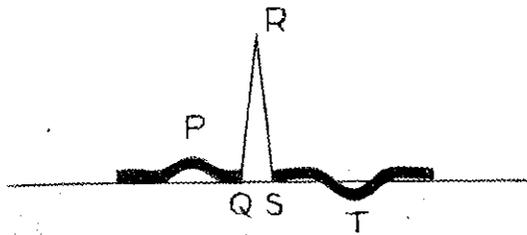
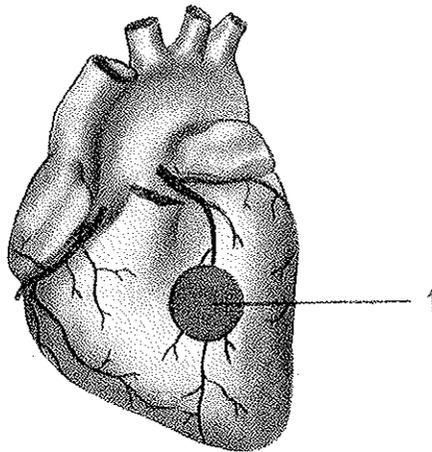


FIG. 14

Schema dell'evoluzione dell'infarto nel tempo: 1) semplice ischemia. Lieve sliuvelamento della T che tende alla negatività. È questo il sintomo più importante dello stadio intermedio premonitore perchè poi si passa alla lesione vera e propria.

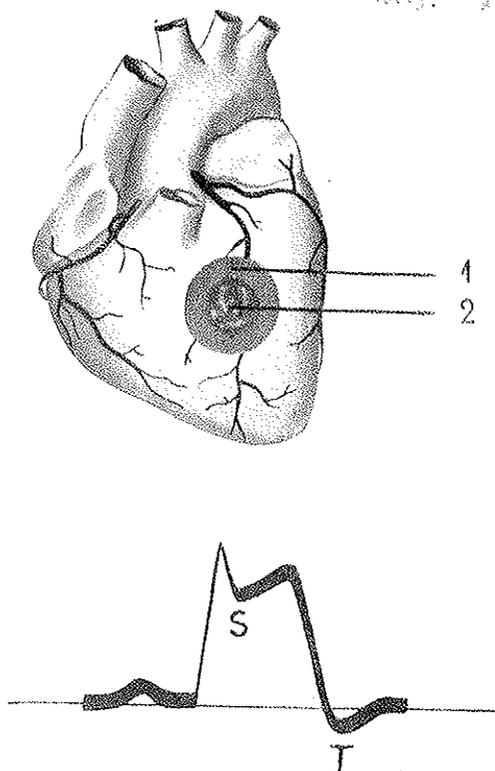


FIG. 15

All'ischemia (1) si aggiunge la lesione (2). ST fortemente slivellata in alto. Si è formata l'onda a cupola (o Monofasica) che si ha solo nelle prime ore.

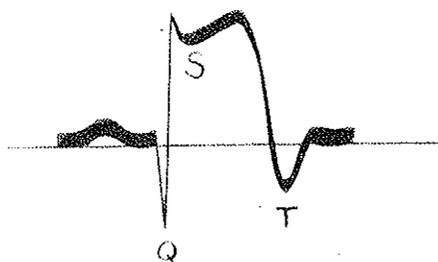
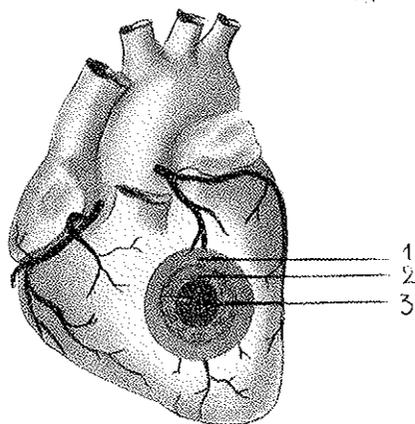


FIG. 16

All'ischemia (1) ed alla lesione (2) si aggiunge la necrosi (3). L'onda Q è profonda; resta l'onda monofasica e T è più evidente e tende a farsi negativa.

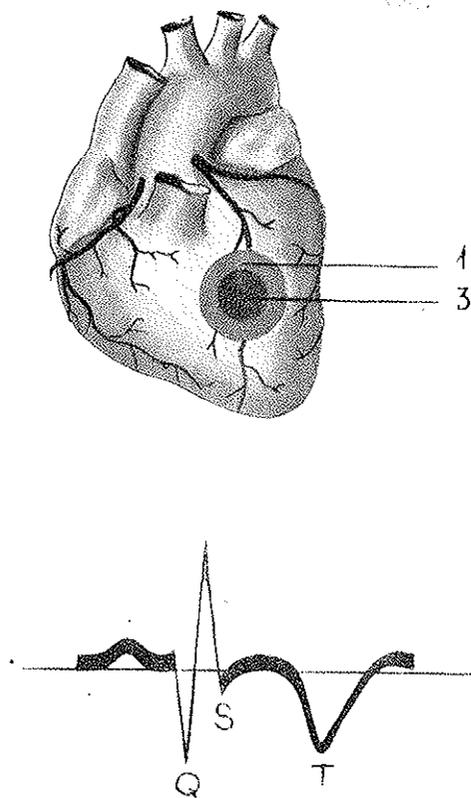


FIG. 17

La zona di lesione è fusa con quella ischemica. La T è più profonda ed aguzza a branche simmetriche. L'onda monofasica è scomparsa. ST è abbassata. Q resta come esponente del processo necrotico in atto.

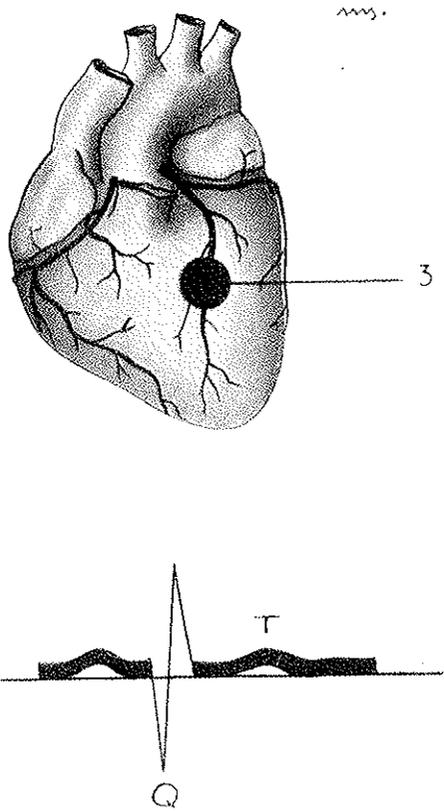


FIG. 18

La zona ischemica è scomparsa. ST è livellata e T è normale. Permane e permarrà la Q che indica la distruzione delle miocellule.

## SIGNIFICATO DELLA TERAPIA CHIRURGICA

I numerosi procedimenti terapeutici adottati per combattere l'insufficienza coronarica e l'ischemia miocardica mirano: da una parte (interventi sul sistema nervoso) ad eliminare il dolore e lo spasmo presenti nelle crisi stenocardiche ed a provocare uno stato di vasodilatazione nel circolo coronarico con le stesse finalità della denervazione simpatica per le arteriopatie periferiche; dall'altra (interventi rivascolarizzanti) a creare o potenziare un circolo collaterale intra- ed extra coronarico.

Gli interventi sul sistema nervoso sono molteplici e ciò in rapporto al fatto che non esiste un accordo completo circa la patogenesi della crisi stenocardica. Comunque, poichè secondo la opinione più diffusa (MATTIOLI), è attraverso le vie afferenti del simpatico che si trasmettono al nevrasso gli impulsi dolorifici ed è attraverso la via afferente simpatica che si determinano quelle modificazioni vasomotorie che si traducono nella diminuzione dell'apporto arterioso (LERICHE e FONTAINE), si è tentato di agire interrompendo queste comunicazioni nervose. Alcuni di questi metodi non conservano oggi che un interesse storico come l'operazione di JONNESCO: resezione della catena simpatica cervicale e del primo ganglio toracico, eseguita con l'intenzione di interrompere la via centripeta del riflesso vasocostrittore coronarico; come l'operazione di DANIELOPOLU: simpaticectomia cervicale rispettante il ganglio stellato e completata dalla resezione dei rami comunicanti dalla sesta cervicale alla prima dorsale, del nervo vertebrale e dei rami discendenti, del ramo cervicale, eseguita col medesimo scopo della precedente.

COFFEY e BROWN hanno tentato la simpaticectomia cervicale uni o bilaterale, mentre LERICHE e FONTAINE hanno praticato la ganglionectomia dello stellato la quale, se dal punto di vista teorico può essere considerata come un intervento seducente,

poichè interrompe non solo l'arco diastaltico doloroso riflesso, ma provoca anche una vasodilatazione coronarica (per LERICHE infatti tale procedimento è paragonabile alla simpaticectomia lombare che si attua nelle arteriopatie obliteranti croniche periferiche), non ha tuttavia risposto alle speranze basate su di essa. GALLAVARDIN e FROMENT hanno osservato, dopo questo intervento, risultati rimarchevoli in un terzo dei casi, mentre in un terzo non hanno osservato che un miglioramento effimero e nel terzo rimanente risultati nulli od un peggioramento clinico.

DANIELOPOLU ha anche pensato, coll'intenzione di interrompere la trasmissione degli stimoli dolorosi, di praticare la resezione delle radici midollari posteriori dalla dorsale prima alla dorsale quinta, con risultati discreti. Lo stesso intervento è stato praticato da XAVEN e KING. Un buon successo è stato ottenuto da WHITE e BLEND con la resezione della catena gangliare simpatica dalla dorsale prima alla dorsale quarta. FLOTOW, dopo aver praticato per molti anni l'alcoolizzazione degli stessi gangli sul lato sinistro e con eccellenti risultati nell'oltre 80% dei casi, è passato alla asportazione degli stessi, praticando l'intervento anche in tre pazienti con angina pectoris e scompenso cardiaco; in ogni caso si è avuta la scomparsa del dolore e miglioramento notevole dello scompenso. L'A. pensa che vi sia una sola spiegazione valida per questi risultati: che cioè aumenti l'afflusso di sangue al miocardio come avviene negli arti per vasodilatazione ed aumento della circolazione collaterale. In base a queste ultime considerazioni si potrebbero trattare con successo, mediante simpaticectomia, molti casi di scompenso cardiaco per coronaropatie, i quali non abbiamo ricevuto alcun beneficio dalla terapia medica.

ROBSON, per ovviare all'anestesia cutanea dei primi cinque dermatomi toracici, conseguenti alla resezione delle radici posteriori e per eliminare la sindrome di HORNER dovuta all'asportazione del ganglio stellato, ha praticato in un caso un intervento consistente nella resezione del 2<sup>o</sup>, 3<sup>o</sup>, 4<sup>o</sup> e 5<sup>o</sup> ganglio del

simpatico toracico e nella sezione extraspinale della prima radice posteriore toracica.

Tutti questi interventi, pur basandosi su giusti presupposti teorici, non sono entrati tuttavia nella pratica corrente, sia perchè nella maggior parte dei casi non hanno corrisposto alle aspettative, sia perchè sono relativamente traumatizzanti e quindi poco idonei per dei pazienti in equilibrio cardio-circolatorio instabile od addirittura in condizioni di scompenso.

Il metodo neurochirurgico più usato è senz'altro quello della resezione del plesso preaortico, secondo ARNOULF (fig. 19). Questo A., ha dimostrato sperimentalmente che la sezione del plesso preaortico dà una notevole vasodilatazione con considerevole aumento della portata coronarica (ARNOULF e BENCHOUX). Il plesso contiene non solamente le fibre simpatiche, ma anche quelle parasimpatiche, per cui il detto metodo permette, a differenza di tutti gli altri finora considerati, di raggiungere più sicuramente tutte le fibre sensitive cardiache e quelle vasomotrici coronariche. Tale intervento non provoca che passeggeri e lievi modificazioni a carico dell'apparato cardiovascolare consistenti essenzialmente in una taticardia ed in un modico abbassamento tensivo. Esso inoltre è anche poco traumatizzante in quanto la resezione è facilmente attuabile per via extrapleurica attraverso un piccolo sportello ricavato dall'asportazione di parte della seconda cartilagine costale sinistra.

LIAN e coll. riportano risultati soddisfacenti sia con la resezione sia anche con la sola alcoolizzazione del plesso preaortico. Non sanno specificare tuttavia se i miglioramenti siano più da ascrivere alla interruzione delle vie nervose sensitive centripete che alla soppressione di un riflesso vasocostrittore coronarico. Recentemente ANGELINO ed ACTIS-DATO hanno riferito su quattro pazienti operati da DOGLIOTTI di resezione del plesso preaortico; in due di essi hanno ottenuto buoni risultati, in quanto le crisi stenocardiche sono scomparse totalmente; nei due rimanenti i risultati sono stati meno soddisfacenti, poichè, pure essendo scomparsa la sintomatologia dolorosa, si è instaurato un quadro di scompenso.

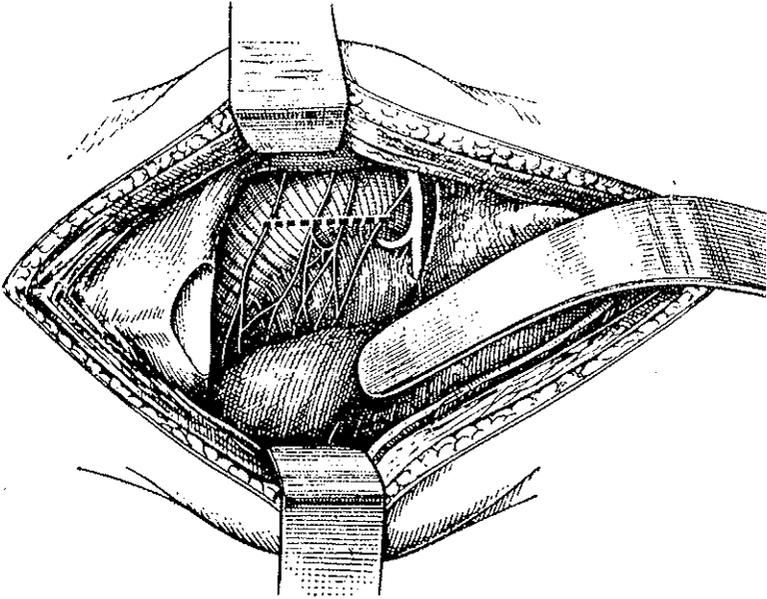


FIG. 19

Scoperto il plesso aortico, viene resecato. Si vedono i fletti nervosi che saranno resecati (operazione di ARNOULD).

Le indicazioni di tutti questi interventi, eseguiti essenzialmente con l'intento di vincere il dolore, delle crisi stenocardiche, non sono ancora state ben definite; comunque è bene, prima di procedere all'atto operatorio, praticare un minimo di 3-6 filtrazioni novocainiche, quale test comprovante l'efficacia del successivo intervento. Soltanto nel caso della positività di un tale test e solamente quando le alterazioni elettrocardiografiche non siano estremamente gravi, si può giudicare conveniente questa chirurgia diretta contro il dolore. Fra tutti i metodi proposti, quello capace di apportare miglioramenti tangibili è, ripetiamo, la resezione del plesso preaortico secondo ARNOULF.

Ricordiamo di sfuggita un'altra operazione forse ingiustamente caduta in dimenticanza: la tiroidectomia totale proposta da BLUMGART, LEVINE e BERLING e da CUTLER nel 1933. La asportazione della tiroide, provocando una diminuzione del metabolismo basale generale, riduce le richieste periferiche e permette così al cuore di adeguare il suo lavoro alla minorata irradiazione miocardica. I risultati ottenuti dal 1933 al 1940 furono abbastanza buoni.

## I VARI INTERVENTI DI RIVASCOLARIZZAZIONE

I vari accorgimenti sperimentali per aumentare l'afflusso di sangue al miocardio rappresentano tentativi molto più radicali nella chirurgia delle coronaropatie. Tutti i metodi riposano sull'osservazione che « talora, il vaso coronarico è completamente occluso senza che siano manifesti disturbi trofici e funzionali a carico del miocardio » (PROVENZALE), in quanto si è stabilito un circolo collaterale efficiente grazie alla ricca rete anastomotica e, qualche volta, all'inversione della corrente nelle vene di TEBESIO. Queste basi fisiopatologiche diedero l'avvio ad un gran numero di ricerche sperimentali che consentirono di mettere a punto diversi interventi. I sistemi seguiti per migliorare l'irrorazione sanguigna del miocardio si basano su uno dei seguenti indirizzi:

- 1) creazione di innesti tra miocardio e tessuti riccamente vascolarizzati (auricola - cute - intestino - stomaco - milza - muscolo - omento - pericardio - polmone);
- 2) creazione di innesti ed anastomosi tra coronarie ed altri vasi, talora col preciso scopo di invertire la corrente nel senso coronarico;
- 3) rallentamento del deflusso ematico dal miocardio mediante legatura o stenosi del seno coronarico o della grande vena cardiaca.

## 1) AURICOLOPESSIA

La tecnica eseguita da ENRIA e FERRERO e da FRANKE in ricerche sperimentali condotte sui cani consiste, per i primi, nel pinzettare l'auricola alla base, nel reciderne l'apice in modo da evidenziarne la cavità e nel ribattere quest'ultimo su una zona di miocardio della parete ventricolare sinistra che possa essere facilmente raggiunta e sia stata privata in precedenza della sua superficie epicardica e di un sottile strato muscolare; per il secondo invece, nell'adoperare un lembo auricolare pedunculato, ottenuto dalla faccia superiore dell'auricola. Le metodiche descritte tenderebbero a determinare dei rapporti tra elementi fissurali a profonda analogia strutturale; non provocherebbero aderenze tra cure ed organi vicini.

Non abbiamo notizie circa la loro applicazione sull'uomo.

## 2) CARDIODERMOPESSIA

Tale tecnica eseguita da MORAN sui cani consiste nello scolpire un lembo cutaneo toraco-addominale con base sulla 5<sup>a</sup> o 6<sup>a</sup> costola di sinistra in vicinanza dell'apice del cuore, lungo circa 16 cm. e largo 9 cm. alla base. L'innesto, previa sua tubulizzazione con cute all'interno eccetto che nella porzione terminale e rimossa la porzione mediale di una delle due costole sopradette, vien fatto aderire con alcuni punti di sutura al miocardio. Con iniezione di una miscela di DIODRAST al 25% e di violetto di genziana ad una pressione di 70 mm. di Hg nella coronaria sinistra discendente, l'A. potè dimostrare la neo-formazione di anastomosi tra i vasi dell'innesto e quelli del miocardio.

Non ci risulta che tale metodo è stato applicato in campo umano.

### 3) CARDIOENTEROPESSIA E CARDIOGASTROPESSIA

La tecnica eseguita da KEY e coll. sull'animale è la seguente: incisione laparotomica xifo-ombelicale; si sceglie un'antra ileale con peduncolo mesenteriale abbastanza lungo e se ne resecta un segmento della lunghezza di 4 cm. circa, evitando accuratamente di ledere il suo peduncolo vascolare, e si ripristina la continuità dell'intestino con una anastomosi termino-terminale o latero-laterale. Ciò fatto, previa asportazione della mucosa in corrispondenza del margine antimesenterico con sezione longitudinale del segmento intestinale isolato, e praticata una breccia nel diaframma, l'innesto viene attratto nella cavità toracica e fissato con punti in seta alla zona di miocardio, quasi sempre il ventricolo sinistro dove precedentemente è stato asportato un tratto di epicardio (fig. 20).

In Italia NELSENBAUM ha praticato la tecnica di KEY su un determinato numero di animali da esperimento ed ha potuto dimostrare con iniezioni di sostanze coloranti, la presenza di neoanastomosi di tipo capillare, precapillare e di calibro maggiore tra i distretti vascolari dell'organo innestato ed il miocardio.

La tecnica di KEY fu in seguito modificata da BORONORSKY e coll. che pensarono di dividere i due tempi addominali e toracico, interponendo fra di essi un lasso di tempo di 10-15 giorni. I controlli eseguiti su tre gruppi di animali portarono ai seguenti risultati: nel primo gruppo mortalità del 25% per i trattati e del 65% per animali controllo; nel secondo del 21% e del 65%; nel terzo del 16% e del 31% rispettivamente.

La cardiogastropessia è stata attuata da FOX. Egli scolpiva un lembo di stomaco in corrispondenza della piccola curvatura privandolo della sua mucosa. Il lembo col suo peduncolo vascolare veniva così mobilizzato nella cavità toracica e fissato con punti in seta alla parete antero-inferiore del ventricolo sinistro, la cui superficie miocardica veniva precedentemente ra-

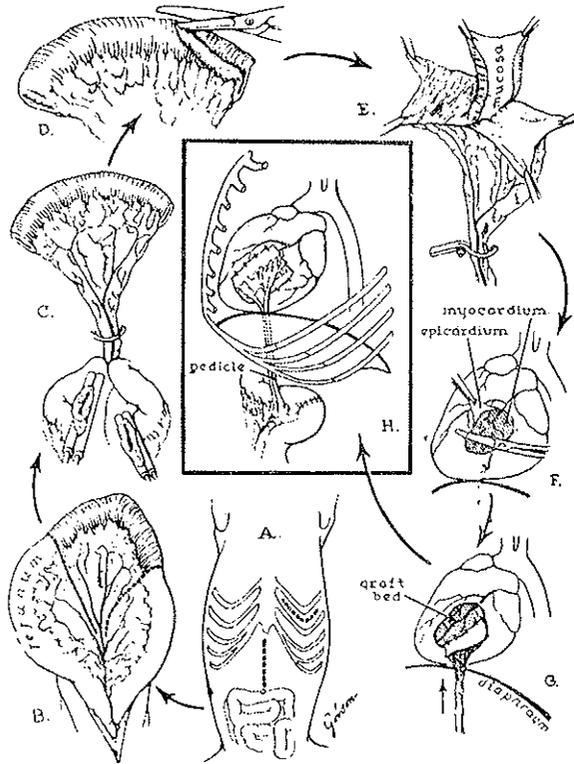


FIG. 20

I vari tempi della cardio-enteropessia secondo la tecnica di Key e coll.

schiata e cosparsa di talco. I tests hanno dato in assidui controlli una mortalità del 70% e nei sopravvissuti il rilievo pressochè costante di infarti. Non risulta che tali metodiche siano state effettuate sull'uomo.

#### 4) CARDIOSPLENOPESSIA

EL TORAEJ pensò di utilizzare come elemento vascolarizzante il peduncolo splenico. A tale metodica egli fu spinto da ragioni di ordine anatomico e funzionale. Previo isolamento della milza e del suo peduncolo dal ligamento gastrosplenico, dall'omento e dal pancreas, incideva il diaframma e portava a contatto, dopo aver asperso talco fra le due superfici, la milza col miocardio. Quindi sutura con punti ad U di un lembo di pericardio, con base in alto, al diaframma per mantenere la milza a contatto.

#### 5) CARDIOMIOPESSIA

Spetta a LERICH e FONTAINE la priorità di questo metodo. Questi AA. infatti nel 1933 eseguirono in un cane al quale era stata provocata una zona infartuale della parete anteriore del ventricolo di sinistra, un trapianto libero di muscolo pettorale.

Nel 1935 BECK eseguì sull'uomo un trapianto muscolare con risultati soddisfacenti in pazienti sopravvissuti all'intervento, sebbene la mortalità sia stata elevata. In Italia si sono interessati dell'argomento, in via sperimentale, GRASSI, MONTANARI e JADEVAA. Questi ultimi, oltre ad innesti muscolari, hanno usato innesti di lobo polmonare ed hanno concluso che le tecniche sono ben sopportate dall'animale e che è possibile stabilire, in base ai reperti istologici, un aumento degli elementi vasali.

SCIACCA polarizzò, sulla via di questi AA., le sue ricerche sulla documentazione istologica e concluse che numerosi sono gli elementi vascolari neoformati, ma non fu possibile dimostrare in maniera convincente il passaggio di tali formazioni vascolari dall'innesto nel miocardio.

MANNENSEL, ZANELLA e coll. hanno adoperato in alcuni animali il muscolo diaframma con buoni risultati.

FRIEDBACHER usò come tessuti rivascularizzanti muscoli ed omento, concludendo che l'innesto omentale rispetto a quello muscolare presenta il vantaggio di non tendere precocemente alla sclerosi e non ostacola grandemente la dinamica cardiaca.

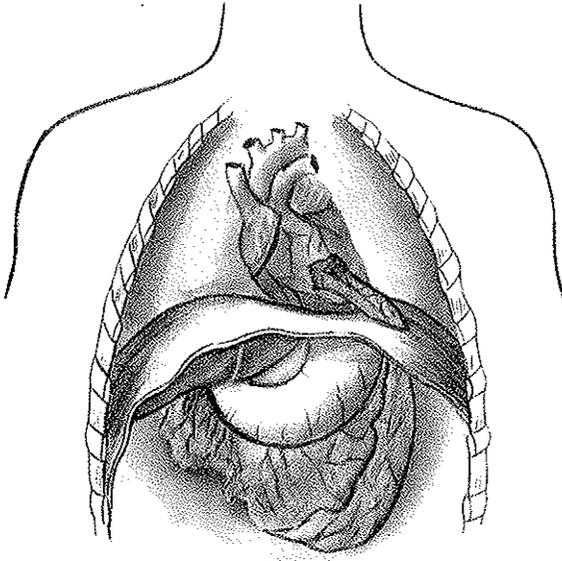
Dopo un lungo periodo di silenzio su tale metodica WEINSTEIN e SHAFIROFF ripresero tali metodiche adoperando degli innesti muscolari liberi scolpiti dal muscolo obliquo interno della parete addominale e del vastolaterale dell'arto inferiore.

Del tutto recentemente TRAMESVARI ha usato lembi muscolari peduncolati della parete toracica. I risultati ottenuti sembrano essere soddisfacenti.

## 6) CARDIO-OMENTOPESSIA

I primi a prendere in considerazione l'omento quale sorgente di sangue extracardiaca furono in ordine cronologico: BECK, REINHOF ed O'SHAUGHNESSY.

Nel 1935 quasi contemporaneamente BICK e TICHY e REINHOF pubblicavano i primi dati inerenti a questo metodo e quest'ultimo faceva rimarcare che tale indirizzo chirurgico avviava alla morte per fibrillazione ventricolare derivante dalla legatura della coronaria discendente anteriore. Si passò all'applicazione sull'uomo di tale metodo con O'SHAUGHNESSY nel 1937 (fig. 21). La casistica pubblicata dall'A. in quell'anno comprendeva sei individui affetti da crisi subentranti di angina di petto; di essi quattro riportarono notevole beneficio e gli altri due morirono rispettivamente sette giorni e tre mesi dopo per cause non inerenti all'intervento stesso e comunque non cardiache. In seguito l'A. migliorò la sua tecnica interponendo tra innesto omentale e superficie cardiaca una speciale pasta irritante composta da cinque parti di aleuronato, dieci parti di amido, sette parti di glicerina e 10 parti di acqua (l'aleuronato è una polvere gialla che si ottiene dal glutine di frumento e che contiene l'8% di glutine ed il 6-7% di amido). L'introduzione



ms.

FIG. 21

Cardio-omentopexia secondo O'SHAUGHNESSY. È aperto l'addome, il torace ed il pericardio ed un pezzo di omento è tirato su e fissato alla superficie epicardica del ventricolo sinistro previamente cruentata.

della pasta di aleuronato, già usata in precedenza da COHEN (1901) e dallo stesso O'SHAUGHNESSY (1929) permetteva di evitare i punti di sutura. In una seconda statistica pubblicata dall'A. nel 1938, nella quale furono inclusi i sei casi detti precedentemente, i pazienti furono divisi in due gruppi: il primo riguardante individui affetti da una classica sintomatologia di angina di petto; il secondo con deficit coronarico generico. I tipi d'intervento adottati furono quattro: cardioomentopessia e cardiopericardiopessia con aleuronato per via transpleurica; cardiopneumopessia secondo LEZIUS. Per inciso bisogna notare che la cardiopericardiopessia con aleuronato fu eseguita in pazienti portatori di una pericardite epistenocardica. Su 18 pazienti di questi due gruppi si ebbero quattro decessi: il primo per uremia dopo tre mesi, il secondo per rottura per-operatoria del ventricolo di sinistra, il terzo dopo due mesi per polmonite e l'ultimo dopo l'intervento senza causa apprezzabile. I rimanenti trassero tutti notevole beneficio e di essi sette ritornarono al lavoro. Quali sono dunque i benefici di questo metodo? L'A. ce li sintetizza in tre paragrafi: 1) l'innesto omentale apporta attraverso i vasi neoformati sangue ossigenato dall'aorta addominale ai distretti vasali del miocardio; 2) potenzia le connessioni vascolari esistenti tra i vasi mediastinici e pericardici); 3) crea estese anastomosi al livello epicardico tra il distretto coronarico di destra e l'omologo di sinistra.

Nel 1940 HENRY apportò una variante al metodo di O'SHAUGHNESSY consistente in un impianto omentale per via extrapleurica trans-diaframmatica.

Nel 1951 MASON ha pubblicato una casistica di 19 casi trattati con cardioomentopessia. Di questi, otto hanno riportato notevole beneficio superando la famosa barriera dei 5 anni fissata da LEVINE ed EPPINGER.

Nel 1957 MAROS e coll., apportando un'ulteriore modifica al metodo, hanno creato un tunnel sottocutaneo tra cavità addominale e toracica attraverso cui vien fatto passare l'innesto omentale. La adesione tra omento e breccia pericardica avviene con spalmatura di iodio tra le superfici a contatto.

## 7) CARDIO-PERICARDIOPESSIA

Malgrado MORITZ e WEARN avessero evidenziato nel punto di riflessione del sacco pericardico e nell'avventizia dei segmenti iniziali dell'aorta e dell'arteria polmonare degli esili rami anastomotici che connettono il circolo coronarico con rami della circolazione sistemica, BECK nel 1932, partendo dal concetto che tra il cuore ed il resto del corpo l'unica connessione esistente è rappresentata dal suo peduncolo vascolare, pensò di creare per il miocardio delle sorgenti di sangue extracoronarico. Tale sua ipotesi, avvalorata dal caso descritto da THOREL di un uomo deceduto per cancro dello stomaco, al cui esame autotico venne riscontrata l'occlusione di ambedue le coronarie e la presenza di estese aderenze cardio-pericardiche, mentre dalla storia clinica risultava che il soggetto in esame non aveva mai sofferto di disturbi cardiaci.

Infatti egli polarizzò la sua attenzione prima sul pericardio, sul grasso pericardico e sui tessuti mediastinici, per poi estenderla sulla pleura, sul diaframma, sui muscoli retrosternali, sui muscoli della parete toracica e sull'omento. L'aderenza di questi tessuti al cuore veniva ottenuta tramite cruentazione della superficie miocardica con carta vetrata, tela di smeriglio o particolari raspe metalliche (fig. 22).

Ridusse inoltre in questa sua tecnica i valori pressori del distretto coronarico, applicando delle clips d'argento in corrispondenza degli ostii delle coronarie, ottenendo un gradiente pressorio che consentisse un flusso ematico diretto al cuore dal circolo dell'organo innestato. Nel febbraio del 1935, dopo tre lunghi anni di esperienze su materiale animale, egli operava il primo paziente. Si trattava di un uomo di 48 anni affetto da angina di petto da circa nove anni. L'intervento fu eseguito attraverso due incisioni parallele lungo le margino-sternali con rimozione da ogni lato delle cartilagini dalla 4<sup>a</sup> alla 6<sup>a</sup> costola; ampia apertura del pericardio ed innesto dei due muscoli pettorali destro e sinistro; opportunamente mobilitato sui ventricoli omolaterali, previa asportazione dell'epicardio. A due anni

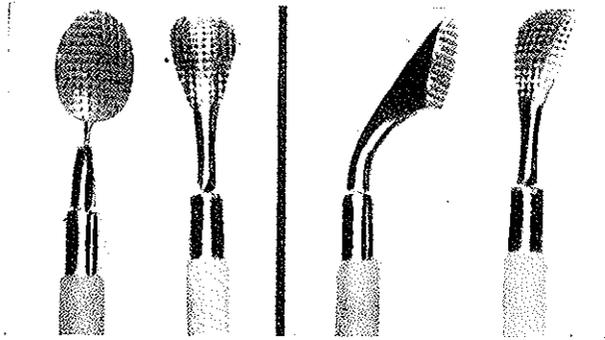


FIG. 22

Tipo di raspa metallica usata da Беч.

di distanza dall'intervento il paziente era ancora in vita ed esente da tutti i disturbi cardiaci da cui prima era affetto. Nei successivi interventi praticati sull'uomo la tecnica venne modificata. La via di aggressione si limitò ad una toracotomia parasternale sinistra ed utilizzando come tessuto rivascularizzante o il muscolo grande pettorale omolaterale o il triangolare dello sterno, od i muscoli intercostali od il grasso mediastinico. Sulla superficie cardiaca, privata dell'epicardio, veniva applicata della polvere di osso di bue, al fine di condizionare una blanda reazione infiammatoria che consentisse una migliore adesione tra cuore ed innesto. Dopo questo tentativo BECK, allo scopo di ridurre ancora di più la mortalità operatoria, standardizzò la tecnica dell'intervento con la insufflazione nel cavo pericardico di polvere di asbesto che, tra le molte sostanze irritanti provate, era quella che più rispondeva allo scopo. L'attività chirurgica di BECK dal 1935 al 1943 comprendeva 37 interventi sull'uomo (cardiopericardiopessie e cardiomiopessie). La mortalità operatoria fu del 50% nei primi dodici pazienti, riducendosi in seguito al 32% nei successivi 25 interventi (figg. 23-24-25-26-27-28-29-30).

Recentemente BECK e LEIGHNINGER hanno riportato una ulteriore statistica complessiva comprendente i pazienti sottoposti a cardiomiopessia e cardiopericardiopessia con la stenosi del seno coronario. Si tratta di 174 pazienti, affetti nella maggioranza di angina pectoris, nei quali le metodiche chirurgiche di cui sopra hanno determinato in nove su dieci una remissione dei sintomi soggettivi.

Riferiamo ora brevemente la tecnica operatoria della cardiopericardiopessia secondo BECK. Incisione cutanea a decorso curvilineo lungo la parasternale di sinistra dalla 3<sup>a</sup> cartilagine costale fino alla 6<sup>a</sup> cartilagine costale omolaterale. Il taglio interessa i piani muscolo-aponevrotici e si approfonda fino al piano costale. Si resecano alcuni centimetri della 4<sup>a</sup>, 5<sup>a</sup> e 6<sup>a</sup> cartilagine costale e si incide quindi la pleura a livello degli spazi retrocartilaginei, avendo cura di non interessare nel taglio i muscoli intercostali e l'arteria mammaria interna. Recente-

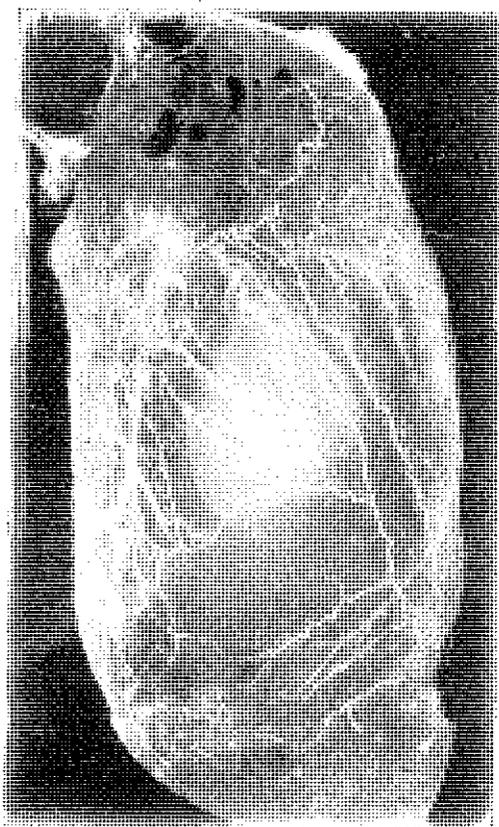


FIG. 23

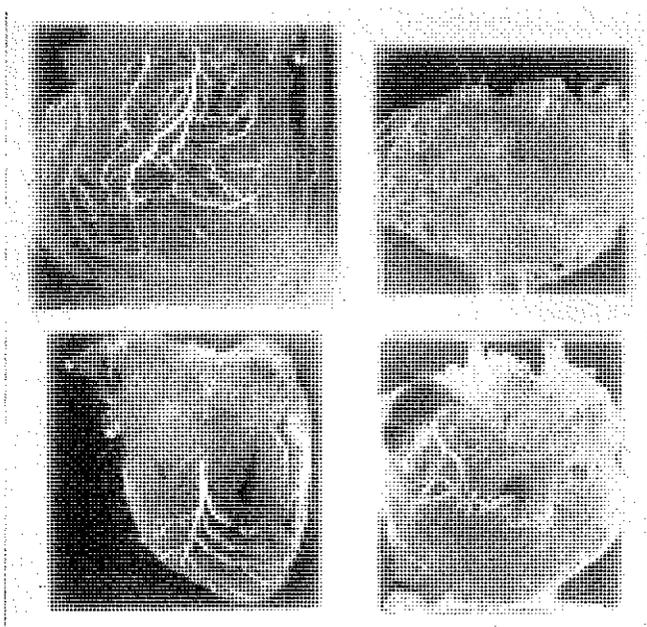


FIG. 24

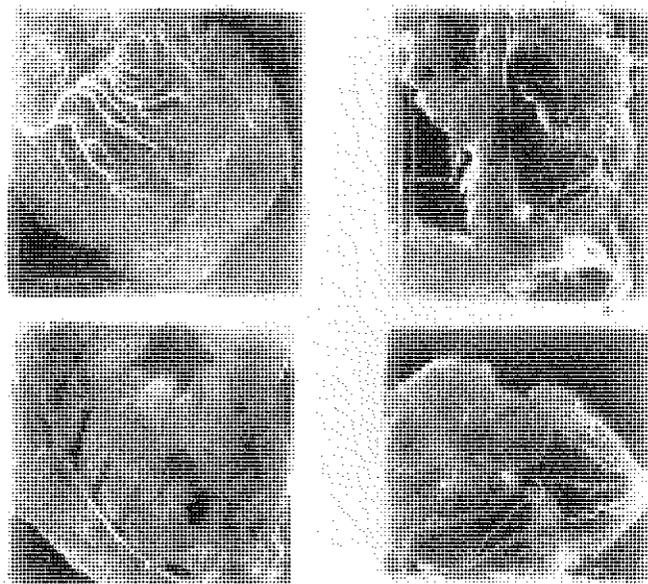


Fig. 25

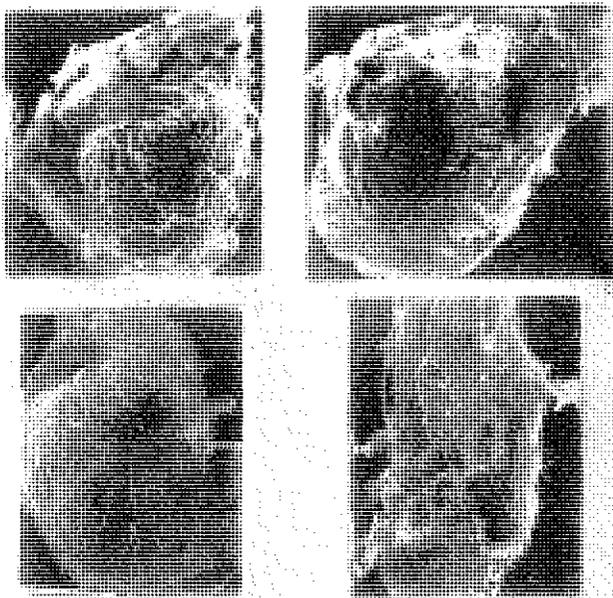


Fig. 26

FIGG. 23-24-25-26 --- Particolari di parete ventricolare cardiaca con evidenti neo-formazioni vascolari.

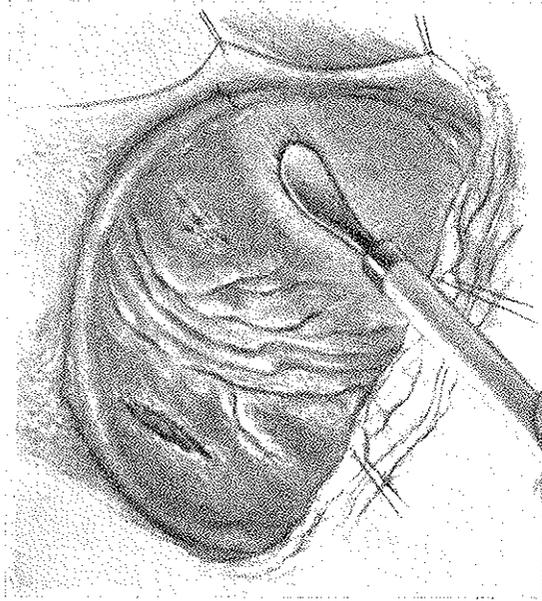


FIG. 27

Talcaggio secondo Beck. Aperto il sacco pericardico si scopre una parte della superficie pericardica che si scarifica.



FIG. 28

Talcaggio secondo Beck. L'epicardio è stato scarificato e viene cosparso di polvere di asbesto macinato.

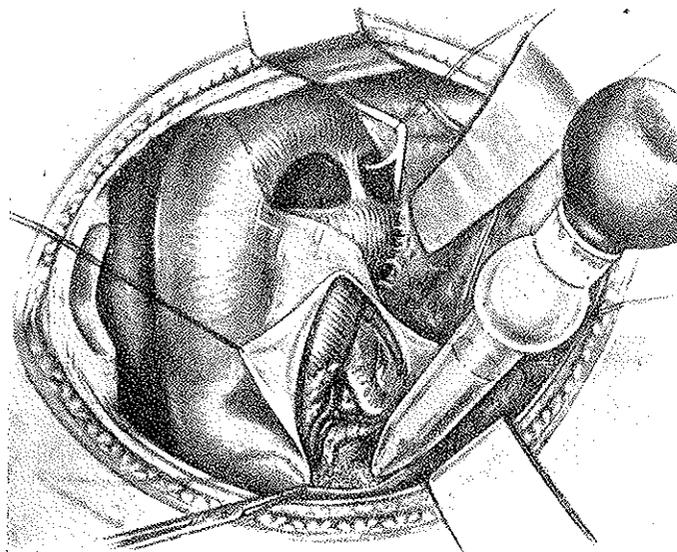


FIG. 29

Talcaggio dopo resezione del plesso preaortico (si vede la pera con cui si cosparge il talco).

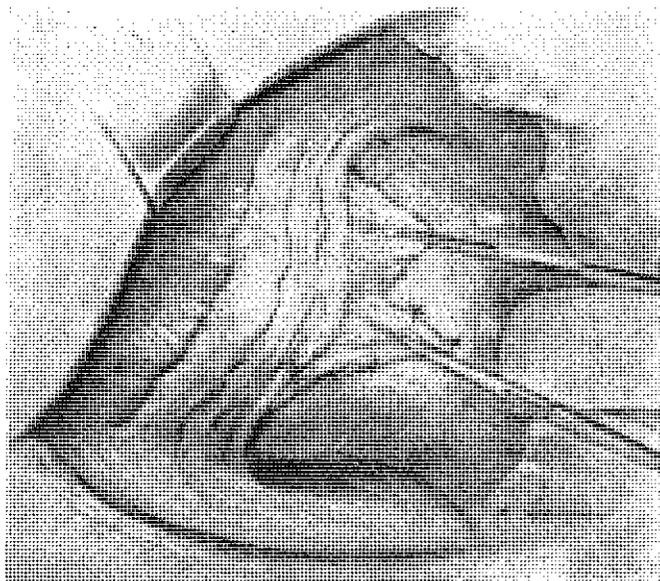


FIG. 30

Talcaggio secondo Beck. Sopra la superficie epicardica vengono suturati  
dei lembi di grasso pericardico e mediastinico.

mente la toracotomia sopra descritta è stata sostituita dall'A. con una incisione a livello del 5° spazio intercostale estendendosi dalla parasternale all'ascellare anteriore. Si reperta il pericardio e lo si incide suturando poi i margini della breccia ottenuta ai tessuti precordiali per evitare la rotazione del cuore. Con particolari strumenti a tipo di raspe si abradono la superficie interna del pericardio e l'epicardio e si applica quindi la polvere di asbesto nella quantità di 2 o 3 gr. Con una corona di punti si appongono alla finestra pericardica così preparata sia il grasso mediastinico che il muscolo grande pettorale. A tale intervento può essere associata la stenosi del seno coronario. Questa stenosi viene attuata con la legatura di tale vaso previa interposizione di uno specillo del calibro di 3 mm. che viene ritirato a legatura effettuata (figg. 31-32-33-34-35-36-37-38-39-40).

In Francia SERVELLE ha applicato la tecnica di BECK su 12 pazienti. Di questi due sono morti e dei rimanenti di essi, tre hanno presentato un miglioramento immediato che, secondo SERVELLE, è da imputare alla simpaticectomia pericoronarica effettuata indirettamente con la epicardiectomia.

MASON in Inghilterra ha applicato la cardiopericardiopessia, interponendo quale agente irritante la pasta di aleuronato. Dei sette pazienti operati, quattro morirono nel primo periodo post-operatorio e tre ebbero miglioramenti stabili anche dopo diversi anni dall'intervento.

O'SHAUGHNESSY su cinque pazienti così trattati ebbe un morto, due risultati buoni e due nulli.

HEIMBECKER e BARTON condussero delle ricerche sperimentali su cani, introducendo nel sacco pericardico una miscela irritante costituita da aleuronato, amido, gelatina, glicerina ed acqua. La mortalità da legatura della coronaria discendente anteriore fu del 100% negli animali controllo e del 50% in quelli trattati.

SCOLA e STOESSER adoperarono della polvere di lycopodio.

HEIMBERGER studiò l'impiego di sostanze detergenti (saponi) con risultati positivi.

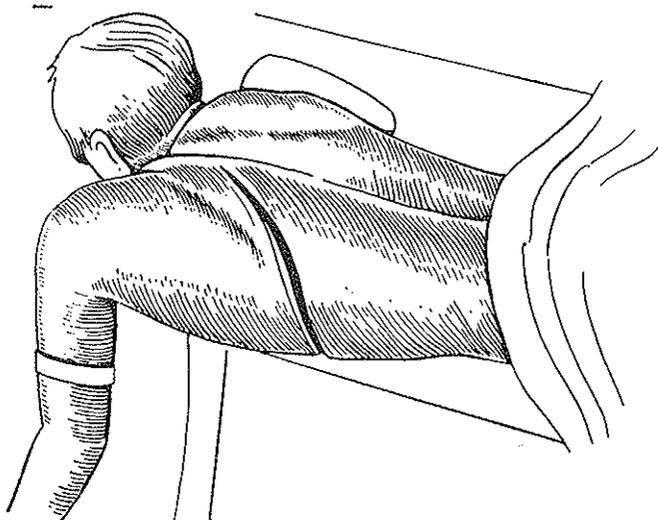


FIG. 31

Paziente in decubito laterale. Toracotomia postero laterale lungo il 6<sup>o</sup> spazio intercostale (Beck).

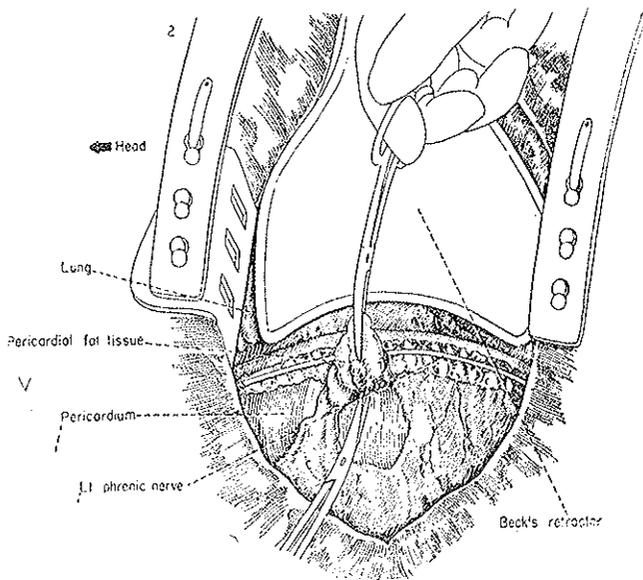


FIG. 32

È visibile il Finochietto modificato insieme con un ampio retrattore polmonare di Beck. Dissezione del grasso pre-pericardico; si scopre la superficie anteriore del pericardio (Beck).

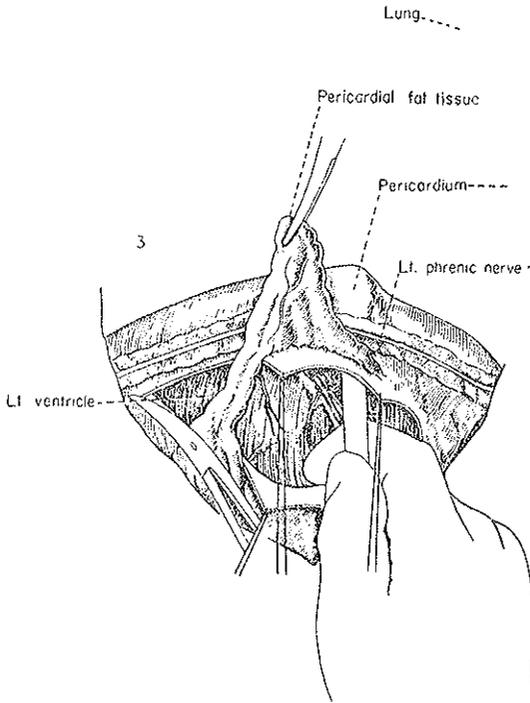


Fig. 33

Si apre il pericardio longitudinalmente e si intravedono il ventricolo sin., i rami della circonflessa e la grande vena cardiaca. Si raschia lievemente la superficie del miocardio si da produrre un'area di abrasione. (Beck).

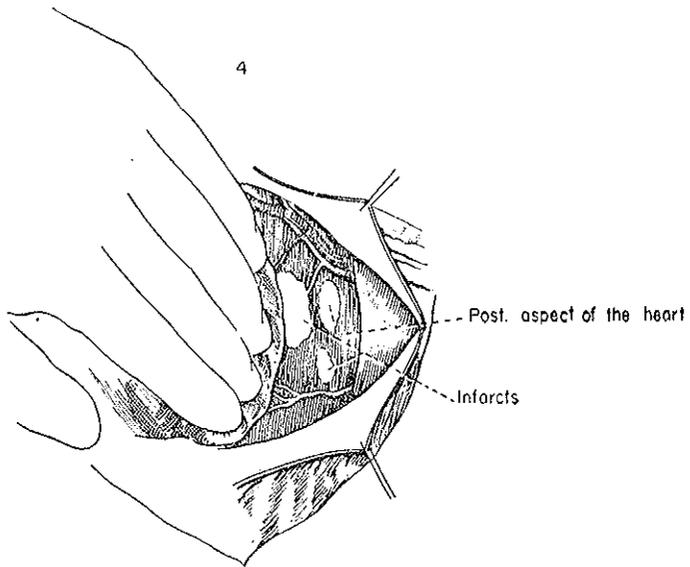


FIG. 34

Spingendo il cuore verso l'alto se ne può ispezionare la faccia posteriore potendo mettere in evidenza delle placche biancastre di infarto (BECK).

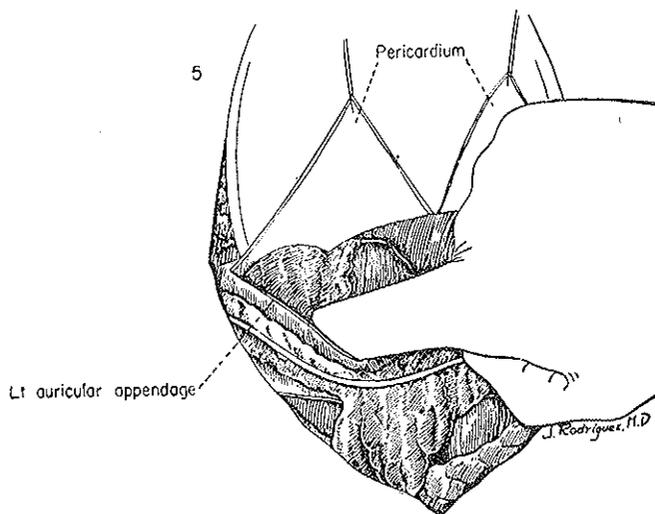


FIG. 35

Esplorazione digitale della a. cor. sin. e dei suoi rami in modo da determinarne le condizioni, specie riguardo ad eventuali calcificazioni o ateromatosi. (BECK).

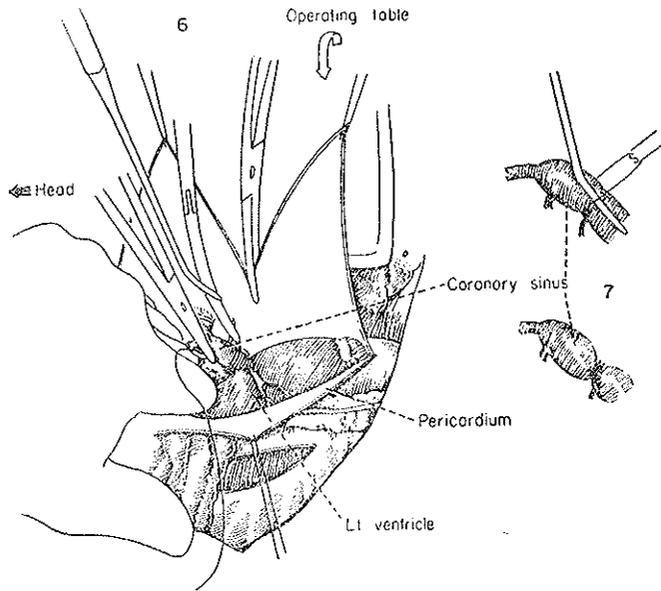


Fig. 36

Spostando lievemente il cuore medialmente si vede il seno coronario ricoperto di grasso. Si passa intorno ad esso un laccio per ridurne il lume sino al 10-15% della sua grandezza originale (7 nella fig.). (BECK).

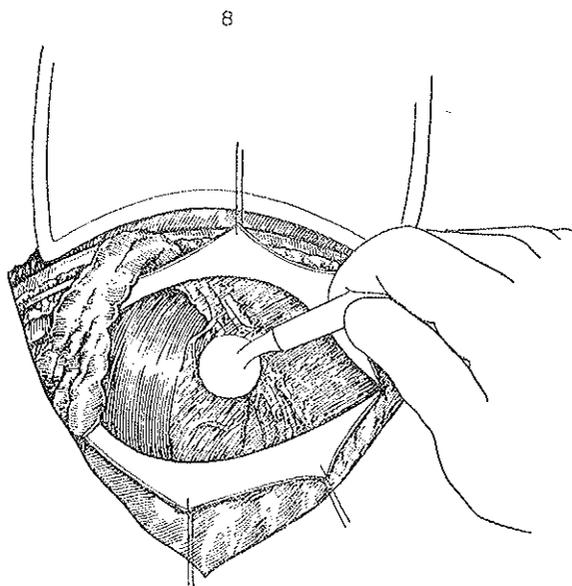


FIG. 37

Abrasione della faccia anter. e poster. dell'epicardio. (BECK).

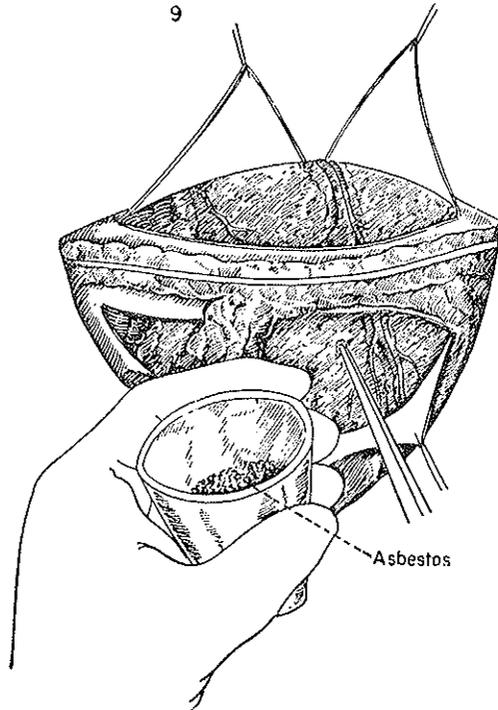


FIG. 38

Si cosparge modica quantità di polvere di asbesto sulle aree di abrasione.  
(BERG).

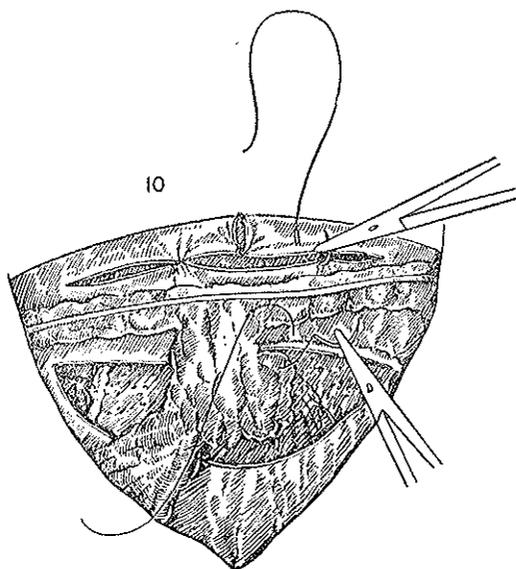


FIG. 39

Chiusura del pericardio posteriore mentre l'anteriore non è suturato: si fa aderire direttamente sull'epicardio il grasso pre-pericardico già disseccato. (BECK).

II

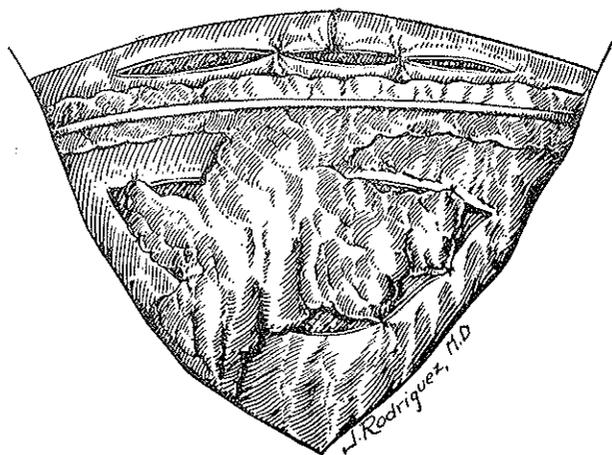


FIG. 40

È visibile lo strato di grasso fatto aderire al miocardio. (BECK).

BOONE e HUBBEL sperimentarono in topi e cani due gruppi di sostanze: il primo gruppo comprendeva: talco, lycopodio, invertosio, glucosio, saccarosio ed asbesto.

Il secondo gruppo comprendeva saponi e sostane detergenti, tra questi i migliori risultati si ottennero con l'oleato di mono-etanolamina, che determinò costantemente delle aderenze.

GARAMELLA e coll. hanno introdotto nel sacco pericardico del cane, previa asportazione della milza, del tessuto splenico finemente tagliuzzato. Essi hanno potuto dimostrare che si formano delle aderenze soprattutto in corrispondenza del ventricolo di sinistra.

Un cenno particolare merita l'opera di THOMPSON, il quale nel 1939 iniziò delle ricerche sperimentari sulla cardiopericardiopessia adoperando per primo il talco (idrosilicato di magnesio), quale agente per produrre aderenze cardiopericardiche. L'efficacia dell'intervento fu dimostrata dal test della legatura di un tronco coronarico principale. Negli animali trattati il tasso di mortalità fu di gran lunga inferiore a quello riscontrato negli animali controllo. THOMPSON in una critica alla metodica fa rilevare come da un punto di vista teorico, per tutti gli interventi rivascolarizzanti, alla dimostrazione anatomica di elementi vascolari neoformati fra innesto e miocardio non faccia riscontro un eguale certezza degli sperimentatori sulla reale quantità di sangue che può essere erogata da tali vasi e sulla direzione del flusso ematico in essi, se cioè sia diretto dall'innesto al cuore o viceversa. Un altro punto di notevole importanza a cui THOMPSON e coll. hanno dedicato molti studi è stato quello di accertare se l'intervento non determini una pericardite costrittiva. Essi hanno concluso con l'affermare che la pericardite da talco è una pericardite adesiva che non ha mai dimostrato, nei numerosi controlli sperimentali e clinici, alcuna tendenza costrittiva. Infatti non è stato mai riscontrato, anche a distanza di 19 anni dall'intervento, un aumento della pressione venosa periferica, sintoma questo elettivo di ostacolato ritorno venoso al cuore da pericardite costrittiva. Un altro punto di critica importante ai fini della metodica è se i risultati positivi

ottenuti debbano considerarsi transitori per la sclerosi cui vanno incontro i vasi neoformati. Del tutto recentemente PLACHTA, THOMPSON e SPEER hanno condotto delle indagini istologiche su cuori di individui deceduti a distanza varia di tempo dall'intervento di cardiopericardiopessia. Essi hanno potuto notare in tutti i casi come il processo flogistico determinato dal talco rimanga costante e pressochè invariato specie nella sua componente vascolare. Inoltre impiegando metodiche istochimiche, microdissettori e radiografiche sempre questi AA. hanno potuto dimostrare, con notevole chiarezza, la presenza di vasi di neoformazione dipartentisi dal pericardio parietale, dal mediastino, dal diaframma, dai vasa vasorum dell'aorta e dalla polmonare e che, transitando attraverso il tessuto granulomatoso causato dal talco, giungono sin negli strati più profondi del miocardio. Molti dei vasi neoformati erano di calibro superiore ai 650 mic.

Ecco la tecnica dell'intervento di THOMPSON (fig. 41).

Partendo dal margine sternale si esegue una piccola incisione cutanea in corrispondenza della quinta cartilagine costale di sinistra che si estende trasversalmente per 7-8 cm. L'incisione deve approfondarsi attraverso i muscoli pettorali sino a visualizzare la cartilagine. Si isola accuratamente la cartilagine e se ne resecano, previo accurato scollamento del pericondrio, circa 5 cm. Si incide il letto pericondrico così ottenuto per tutta la sua lunghezza e si cade sulle fibre muscolari del trasverso dello sterno che vanno accuratamente dissezionate per via smussa. Si perviene così in corrispondenza della faccia anteriore del pericardio che in questa zona non dovrebbe essere ricoperta da pleura. Una volta evidenziata la parete anteriore del pericardio essa viene sollevata fra due pinze emostatiche ed incisa per 2-3 cm. parallelamente al taglio cutaneo in un'area avascolare. Si aspira il liquido intrapericardico e con una spatola speciale o con un atomizzatore si distribuiscono uniformemente su tutta la faccia anteriore del cuore da 2 a 4 gr. di polvere secca di talco. Si chiude la breccia senza drenaggio.

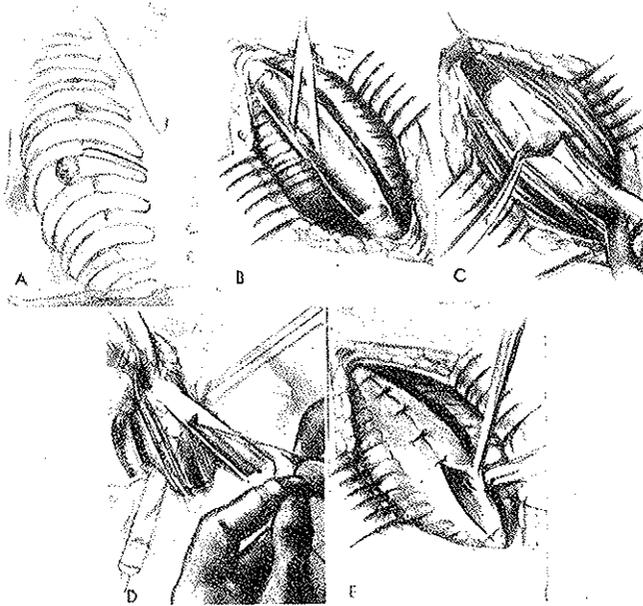


FIG. 41

Tecnica della cardio-pericardiopessia secondo THOMPSON e coll.

Le manifestazioni cliniche post-operatorie che si possono notare sono le seguenti: rialzo termico e dolore retrosternale. Da un punto di vista elettrocardiografico lesioni da pericardite che, come ricordato in precedenza, sono espressioni di un processo flogistico asettico, processo che si risolve spontaneamente entro alcune settimane. La casistica di THOMPSON fino al 1953 comprendeva 57 pazienti. Di essi 7 morirono durante l'intervento o nei primi giorni del periodo post-operatorio, dando così una mortalità precoce del 12%. Dei rimanenti 50 pazienti, 37 erano uomini e 13 donne comprendenti età varie dai 35 ai 68 anni con una media di 51 anni. In essi la sopravvivenza minima dopo l'intervento fu di due mesi e la massima, sino all'epoca di questa statistica, di più di 5 anni. Di tali 50 pazienti, 33 (66%) erano ancora viventi al marzo 1953, mentre 17 (44%) erano morti. La durata media della vita di questi pazienti dopo l'insorgenza dei primi sintomi fu di nove anni e mezzo. Alla fine del 1954 la casistica di THOMPSON comprendeva 85 pazienti.

Un'altra metodica di cardiopericardiopessia applicata sull'uomo è quella di RAKOV. La tecnica dell'intervento eseguita è la seguente: in anestesia locale si infigge un ago di grosso calibro in corrispondenza del 5° spazio intercostale sinistro all'esterno dell'itto della punta e lo si fa procedere cautamente diretto medialmente e verso l'alto. Appena si ha la sensazione di una trasmissione diretta sull'ago dei movimenti cardiaci, si ritira lievemente l'ago indietro e si iniettano 10 cc. di aria che debbono determinare, al controllo scopico, la comparsa di un lieve pneumopericardio. In presenza di esso si inietta la soluzione sclerosante composta di 18 cc. di una soluzione all'1% di morruatosodico ed un'altra da 2 cc. di iodocloro che essendo radiopaco permette di controllare lo svolgimento dell'iniezione. Tale metodica fu applicata a due individui in età avanzata (74 anni); non si hanno notizie sugli esiti immediati ed a distanza.

Un altro A. che ha una lunga esperienza in cardiopericardiopessia è GORELIK. Egli ha attuato la sua tecnica sulla falsa-

riga di quella di THOMPSON. Incisione cutanea trasversale a livello della quinta costola di sinistra estendentesi dalla medio-sternale verso l'ascellare anteriore per circa 7 cm. Ablazione della 5<sup>a</sup> cartilagine costale compreso il suo pericondrio. Tale variante permetterebbe l'instaurarsi di aderenze fra pericardio e muscolo grande pettorale, il che non avviene con la tecnica di THOMPSON in cui il pericondrio posteriore, lasciato in situ allo scopo di rigenerare la cartilagine, è di notevole ostacolo allo sviluppo di tali aderenze. Appunto per questo l'intervento viene denominato da GORELIK cardiopericardiomiopessia. Si pratica quindi un'incisione pericardica molto piccola, al fine di evitare eventuali lacerazioni, quanto basta per l'introduzione del talco a mezzo di una spatola speciale. Sutura senza drenaggio. La statistica di GORELIK comprende, in un periodo di sei anni, 150 casi, di cui 100 affetti da angina pectoris e 50 da malattia reumatica con interessamento valvolare. La mortalità operatoria del I gruppo di 100 pazienti fu del 5% e quella del periodo post-operatorio del 10%. Anche questi ammalati morti a distanza di tempo dall'intervento avevano tratto un miglioramento delle loro condizioni cardiache. Nel II gruppo di 50 pazienti reumatici all'ultimo stadio della malattia con età variabile da 24 a 65 anni, la mortalità operatoria fu del 12% e quella post-operatoria dell'8%.

WELTI ha applicato la cardiopericardiopessia secondo GORELIK in 5 pazienti (1 mitralico e 5 anginosi). In tre di essi, essendo per gli altri due intercorso pochissimo tempo dall'intervento, i risultati sembrano essere buoni.

MAZEL e coll. in una recente statistica di 47 coronaropatici trattati con cardiopericardiopessia con talco riportano buoni risultati.

RUGGIERI ha sottoposto recentemente a cardiopericardiopessia tre pazienti affetti da cardiopatie reumatiche valvolari con insufficienza miocardica relativa ottenendo risultati soddisfacenti. Infine è doveroso citare una particolare tecnica di DOGLIOTTI ancora in via del tutto sperimentale sull'uomo e di

cui non abbiamo statistiche al riguardo, consistente nello scollamento della lamina esterna del pericardio e della lamina interna fibrosa avascolare. Quest'ultima viene asportata mentre la prima viene accollata al miocardio unitamente ai tessuti mediastinici. Tale metodica, denominata dall'A. epi-pericardiopessia, può essere effettuata su tutto il pericardio anteriore e su parte di quello laterale di sinistra.

#### 8) CARDIOPNEUMOPESSIA

Per cardiopneumopessia si intende un'adesione artificialmente provocata fra cuore e polmone. Nel 1937 il LEZIUS per primo ideò ed applicò sperimentalmente tale metodica, includendo così il polmone nel novero degli organi rivascolarizzanti. I concetti base su cui si fondò l'opera del LEZIUS furono che la semplice apposizione di un organo rivascolarizzante al cuore non solo non condiziona la formazione di aderenze ricche di vasi, ma è precocemente seguita dal loro distacco. La sostanza preferita quale agente irritante fra le due superfici in contatto fu la tripaflavina al 35%, sostanza che veniva precocemente assorbita dai linfatici e determinava una flogosi intensa senza però dare dei fenomeni necrotici. La presenza di neoformazioni vascolari fra polmone e cuore venne dimostrata con il passaggio nel sistema coronarico di sostanze coloranti o radiopache (thorotrast) iniettata nel ramo dell'arteria polmonare del lobo innestato. Il lobo di polmone innestato si presentò atelettasico soltanto nella zona di unione, mantenendo invece la sua normale areazione in tutto il suo contesto. Nel 1951 LEZIUS ha riportato i risultati degli interventi eseguiti sull'uomo con il suo metodo. Si trattava di due donne di tarda età (rispettivamente 72 e 74 anni) ambedue affette da gravi forme di angina pectoris, in cui la cardiopneumopessia diede una scomparsa completa della sintomatologia dolorosa e un notevole miglioramento delle condizioni cardiocircolatorie. La tecnica operatoria fu la seguente: toracotomia sinistra sul 5° spazio intercostale dalla margino-sternale all'ascellare anteriore, senza resezione della costola; si

incide il pericardio verticalmente a partire dalla punta del ventricolo di sinistra sino alla sua riflessione sul segmento iniziale dell'aorta, si asporta tutto il pericardio in corrispondenza della faccia anteriore del ventricolo di sinistra (il frenico omolaterale viene sezionato), si spennella la superficie anteriore del ventricolo di sinistra con una soluzione al 5% di trapafflavina e si fissa con 5 o 10 punti in seta il lobo polmonare (in genere l'inferiore o la parte inferiore del lobo superiore di sinistra) scelto per l'esecuzione. Chiusura senza drenaggio. (Fig. 42).

O'SHAUGHNESSY modificò la tecnica del LEZIUS suturando il lobo polmonare ai margini della breccia pericardica, abolendo così i punti tra miocardio e polmone e sostituì alla tripafflavina la pasta all'aleuronato da lui ampiamente adoperata nella cardioomtopessia. Il primo paziente da lui operato nel 1937 era un uomo di 64 anni affetto da scompenso di cuore con fibrillazione auricolare.

Altre ricerche sperimentali furono condotte da MONTANARI e JADVAIA e da SCIACCA.

Nel 1949 CARTER adoperò come agente irritante da interporre tra superficie miocardica e polmone della polvere di asbesto sospesa in soluzione fisiologica. Per la modalità della sutura si rifece alla modifica di O'SHAUGHNESSY. Egli negli animali così trattati eseguì a distanza di tempo la legatura della coronaria discendente anteriore ed iniezioni di sangue citratato misto ad inchiostro di china attraverso l'arteria o la vena del lobo polmonare innestato. Con ambedue i tests potè dimostrare una mortalità bassissima nei cani trattati col metodo e ricca presenza di neoformazioni vasali. Basandosi su questi dati, CARTER è passato in seguito all'applicazione umana della metodica. La tecnica da lui adoperata è la seguente: toracotomia in corrispondenza del 4° spazio intercostale sinistro estendentesi dalla parasternale all'ascellare anteriore. Il sacco pericardico, dopo aver represso lateralmente il frenico di sinistra ed il tessuto adiposo mediastinico, viene inciso longitudinalmente partendo al di sopra dell'auricola di sinistra sino a 2-5 cm. dall'apice. Ciò fatto si identifica il punto di mezzo della branca anteriore

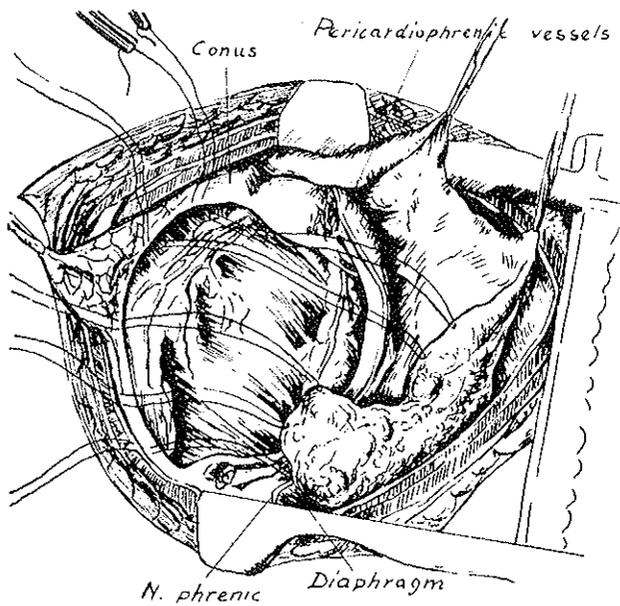


FIG. 42

Tecnica della cardiopneumopessia secondo CARTER e coll.

discendente della coronaria di sinistra e facendo centro in esso si effettua una rimozione circolare del pericardio, creando una breccia di circa 6 cm. di diametro. Si applicano alcuni punti ad U tra il margine mediale della breccia pericardica e quello anch'esso mediale della lingula e dopo aver applicato la polvere di asbesto i punti ad U vengono tirati. Chiusura senza drenaggio. Sino al 1951 CARTER aveva applicato la cardiopneumopessia su 4 pazienti affetti da gravi forme di angina di petto. Di essi il primo trasse dall'intervento un notevole giovamento (al 1951 era ancora vivente a tre anni di distanza dall'atto operatorio); il secondo ed il terzo morirono rispettivamente dopo alcuni giorni (processo infettivo) e dopo 18 mesi (infarto) dall'intervento. Il quarto infine che aveva subito l'intervento nove mesi prima, era vivente e notevolmente migliorato. MASON ha applicato su alcuni pazienti la cardiopneumopessia con risultati positivi.

REIMAN e coll. hanno recentemente apportato nuovi contributi alla tecnica della cardiopneumopessia. Questi consistono nell'asportare l'epicardio e la pleura del lobo da innestare perchè, secondo le loro vedute, costituirebbe una barriera alla formazione delle neoanastomosi. I risultati ottenuti dall'applicazione sperimentale di questa metodica confrontati con quelli ottenuti col metodo di CARTER hanno permesso di rilevare una più completa e costante adesione dei due organi innestati. Una successiva modifica alla metodica di REIMAN e coll. è stata apportata da SMITH. Essa consta nella rimozione chimica dell'epicardio con fenolo e nell'interposizione tra lobo polmonare e superficie miocardica così trattata di polvere di asbesto.

CORELLI ha condotto delle ricerche sperimentali per studiare la direzione del flusso ematico nella cardiopneumopessia, cercando di evidenziare il ruolo rivestito dalle arterie bronchiali. Egli ha iniettato in alcuni animali un lobo polmonare in cui aveva legato il ramo corrispondente dell'arteria polmonare. Con tale legatura si otterrebbe, in base a quanto esposto da VIRCHOW, BRANCATI, CATALIOTTI e dallo stesso A., una fibrosi del parenchima ed uno sviluppo cospicuo del sistema arterioso

bronchiale, data l'origine diretta di queste arterie dell'aorta. Egli fa notare inoltre che ai fini della metodica sarebbe meglio scarificare le due superfici da mettere in contatto anzichè interporre sostanze irritanti.

BRUZZONE, WEISZ e TORCHIANA hanno praticato causticazioni delle due superfici con nitrato d'argento, interposizione di pasta di asbesto, cruentazioni con spazzola metallica.

GARAMELLA e coll. hanno innestato al miocardio anzichè un intero lobo polmonare un segmento di esso in modo da sfruttare le superfici cruentate dei piani intersegmentari. Difatti dopo asportazione chimica mediante acriflavina al 30% dell'epicardio ed apposizione del segmento polmonare, gli AA. hanno potuto constatare la formazione di aderenze fra piano intersegmentato e miocardio e la presenza di neoanastomosi a mezzo di studi radiologici.

Recentemente URSINI, CONTI e POLLARA hanno eseguito sperimentalmente delle cardiopneumopessie, determinando un iperafflusso ematico nel lobo polmonare innestato arterializzandone la branca corrispondente dell'arteria polmonare mediante un'anastomosi con la succlavia o con l'arteria mammaria interna. I risultati ottenuti sembrano migliori di quelli rilevati in animali sottoposti a semplice cardiopneumopessia.

RUGGIERI, seguendo i concetti di GORELIK, ha ampliato la applicazione della cardiopneumopessia effettuandola con buoni risultati in alcuni pazienti portatori di cardiopatie reumatiche. Egli, anzichè aprire ampiamente il pericardio, preferisce praticare sulla sua faccia anteriore, in corrispondenza del ventricolo di sinistra, due incisioni verticali parallele in modo da creare come un passante al disotto del quale viene attratto e fissato, previa interposizione di talco, il lobo polmonare da innestare.

HARKEN e coll. hanno ripreso le ricerche di SMITH effettuando in animali delle cardiopneumopessie previa asportazione dell'epicardio con una soluzione al 95% di fenolo. Nei loro casi soltanto la lingua veniva applicata alla superficie del miocardio. Con questo intervento gli AA. hanno constatato la formazione di connessioni vascolari di calibro superiore ai 40 mic.

fra i distretti circolatori dei due organi. Tale metodica è stata applicata su 18 pazienti affetti da crisi subentranti di angina ed ha consentito di ottenere in quasi tutti un notevole miglioramento.

#### 9) LEGATURA DELLE ARTERIE MAMMARIE INTERNE

Quest'intervento è stato ideato da FIESCHI sulla base delle seguenti considerazioni di ordine anatomico. I foglietti sierosi parietale e viscerale del pericardio sono riuniti rispettivamente al pericardio fibroso ed al miocardio da uno strato di connettivo lasso, chiamato più propriamente strato sottosieroso, in cui sono largamente rappresentati elementi vascolari, linfatici e nervosi. Detto strato sottosieroso, dopo aver rivestito tutto il pericardio fibroso, giunto in corrispondenza della base del cuore si riflette lungo i segmenti iniziali dell'aorta e dell'arteria polmonare per poi continuarsi sulla superficie miocardica. È ovvio quindi che esso, pur essendo classificabile in una porzione pericardica ed in una miocardica, rappresenta un tutto unico ed è di conseguenza lecito pensare, secondo FIESCHI, che anche le sue formazioni vascolari siano ampiamente comunicanti tra loro e che inoltre connettono i distretti vascolari del pericardio con quelli del miocardio per mezzo dei ramuscoli delle coronarie destinati ai segmenti iniziali dell'aorta e della polmonare e degli atri. Ciò premesso, considerando che la vascolarizzazione del pericardio parietale dipende anche dalle arterie mammarie interne a mezzo delle sue branche pericardiche, FIESCHI pensò che era possibile apportare del sangue arterioso extracoronarico al muscolo cardiaco condizionando in queste ultime un maggior afflusso di sangue tramite l'occlusione delle arterie mammarie interne a valle della loro origine. Le prime ricerche furono condotte sul cadavere. Previa legatura della mammaria interna al terzo spazio intercostale, delle intercostali al 2° e 3° spazio, della succlavia all'interno ed all'esterno della origine della mammaria, FIESCHI iniettò in quest'ultimo vaso a monte della legatura una miscela formata da bianco di argento sciolto in olio

di vasellina e terpinolo, il tutto opportunamente diluito con etere. Tale metodica permise di rilevare l'iniezione di alcuni vasellini pericardici in corrispondenza della base del cuore. Nel 1939, su consiglio di ZOJA e CESA, BIANCHI effettuò su un anginoso la legatura bilaterale delle arterie mammarie interne a livello del 2° spazio intercostale conseguendo risultati soddisfacenti (figg. 43-44-45-46-47-48-49-50-51).

Dopo molti anni di silenzio la legatura bilaterale delle arterie mammarie interne è stata ripresa da BATTEZZATI, TAGLIAFERRO e DE MARCHI. La tecnica operatoria è la seguente: l'incisione in corrispondenza del secondo spazio intercostale che dalla marginosternale si prolunga sino a 4 cm. lateralmente. Tramite accurata dissezione dei fascetti del muscolo intercostale esterno si reperta e si isola l'arteria mammaria interna che nella maggior parte dei casi decorre circa 1 cm. all'esterno della marginosternale. Il vaso viene legato con doppio laccio. L'intervento viene praticato bilateralmente. Tale intervento è stato applicato in campo umano su larga scala; TAGLIAFERRO vanta una statistica di un centinaio di casi. Altre statistiche sono quelle di VALLEGA, DE MATTEIS e BROCCELLI, FERRARI e BALLAIRA, DOGLIOTTI. Quest'ultimo ha spesso associato alla legatura delle mammarie interne la cardioepicardiopessia. Anche noi abbiamo operato un caso al quale fu associata la cardiopericardiopessia con talco. Il paziente venne a morte dopo tre mesi dall'intervento per insufficienza miocardica.

#### 10) INNESTO DI ARTERIE SISTEMICHE NEL MIOCARDIO

##### a) *Arteria mammaria interna*

È merito di VINEBERG aver pensato all'arteria mammaria interna quale sorgente extra coronarica di sangue arterioso per il muscolo cardiaco. La particolare costituzione anatomica del sistema vasale coronarico consentirebbe, secondo VINEBERG, l'innesto di un'arteria francamente sanguinante nel contesto del muscolo cardiaco senza il pericolo della formazione di un'ema-

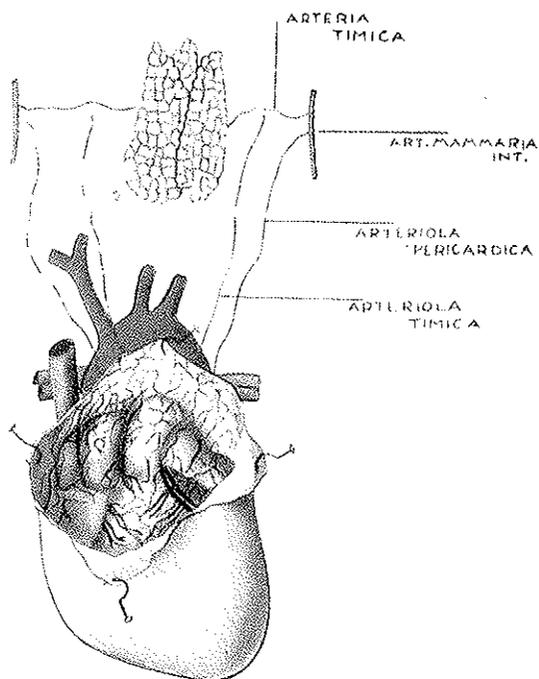


FIG. 43

Schema del circolo anastomotico mammaria interna-coronarie.

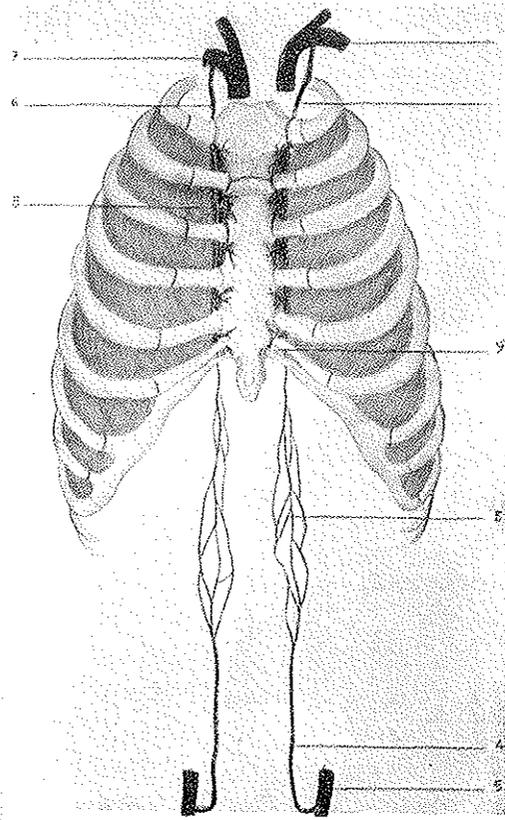


FIG. 44

- 1) A. Succlavia s. - 2) A. mammaria interna - 3) Anastomosi con l'arteria epigastrica inferiore dei rami terminali della mammaria interna nello spessore del retto addominale - 4) A. epigastrica inferiore di sinistra - 5) A. iliaca di sinistra - 6) A. mammaria interna destra - 7) A. succlavia destra - 8) Pleura mediastinica dopo tolti i fascetti intercostali - 9) Spazio di LARRY (lacuna diaframmatica tra parete sternale e parete costale) attraverso cui le mammarie interne vengono a far parte della parete addominale.

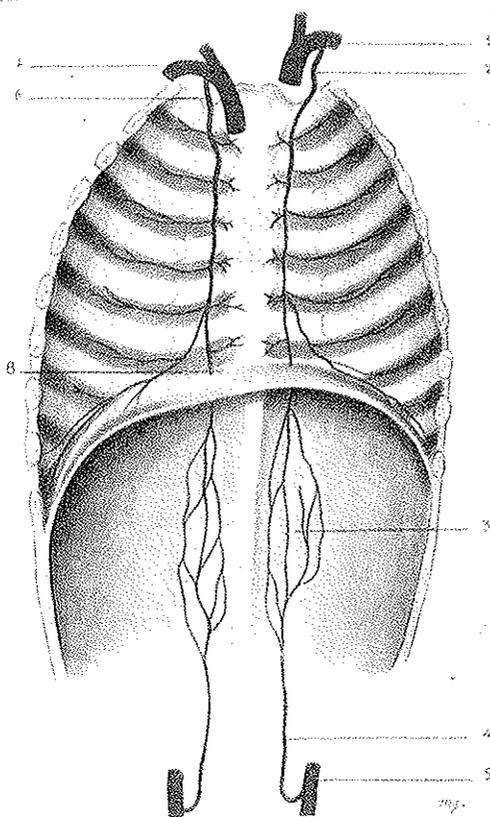


FIG. 45

1) A. succlavia destra - 2) A. mammaria interna destra - 3) Zona anastomotica con l'arteria epigastrica inferiore - 4) A. Epigastrica inferiore destra - 5) A. iliaca destra - 6) A. succlavia sinistra - 7) A. mammaria interna sinistra - 8) Spazio di LARRY. Si notano i rami intercostali della mammaria interna che vanno sotto i muscoli intercostali interni.

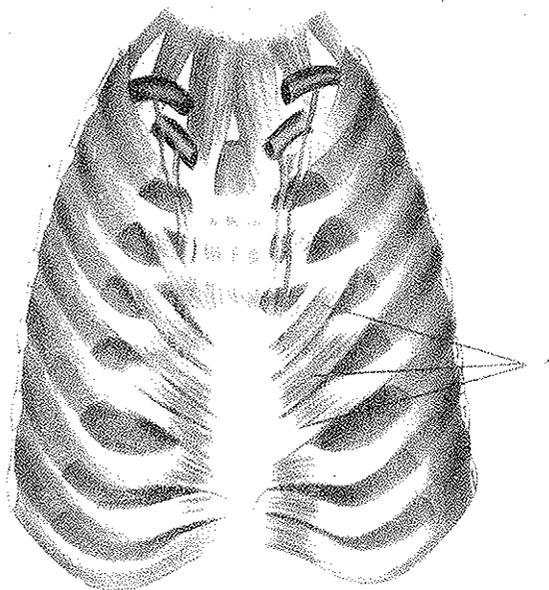


FIG. 46

Muscolo triangolare dello sterno. Si vedono dal di dietro i vasi mammari che scorrono sotto questi fascetti muscolari. Questo muscolo, quando c'è, corrisponde al foglietto parietale della pleura ed è un rinforzo di questa.

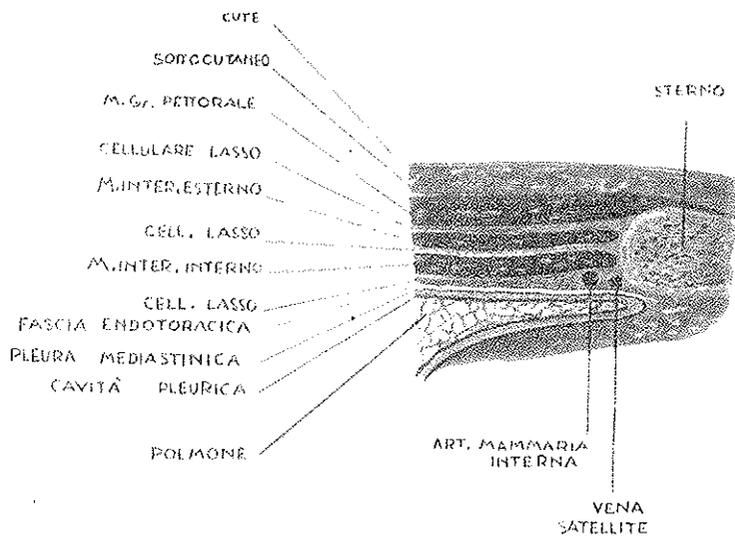


FIG. 47

Sezione della parete toracica all'altezza del 2° spazio intercostale.

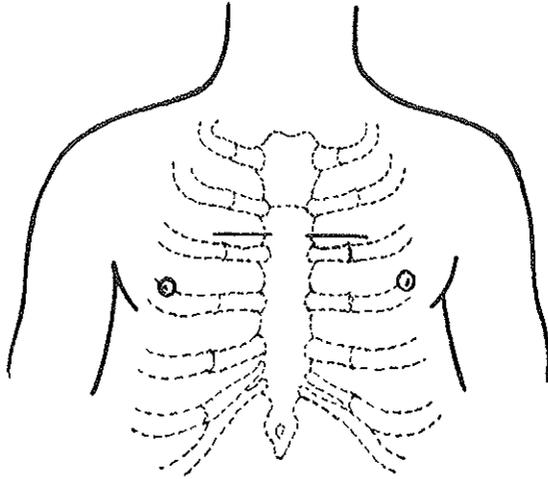


FIG. 48

Disegno schematico delle incisioni per l'allacciatura delle due mammarie interne.

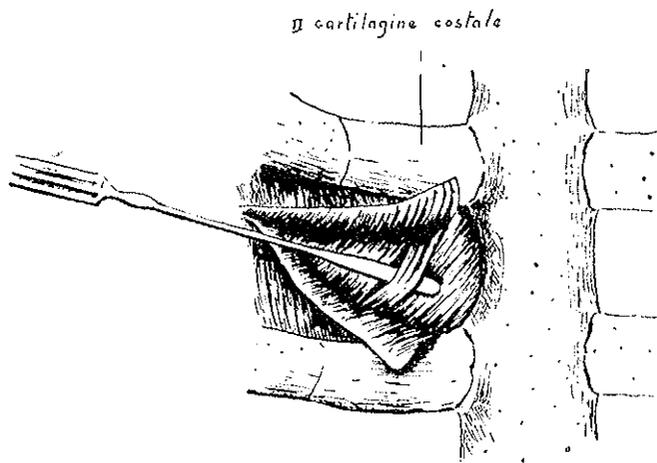


FIG. 49

Alcuni fascetti del muscolo intercostale caricati su spatola che si solleva per inciderli. La manovra si ripete verso il margine sternale. Si apre così una piccola finestra da cui si vedono i vasi mammari.

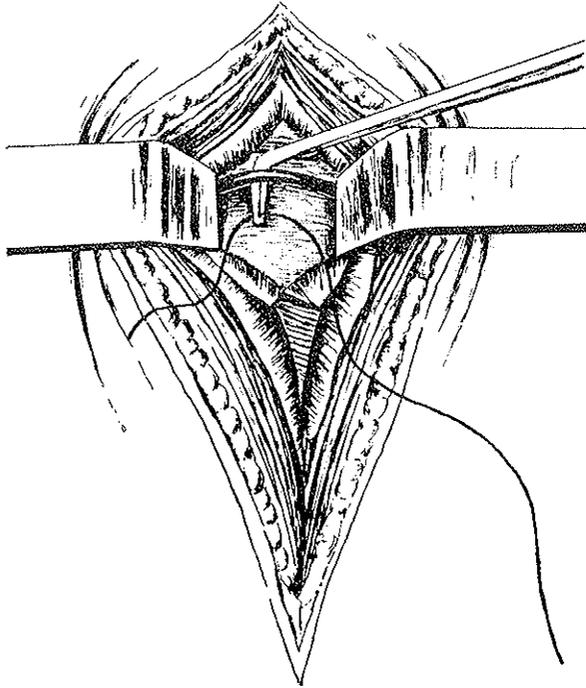


FIG. 50

Divaricati gli intercostali l'arteria è isolata. Dal sottile cellulare lasso pre-pleurico è caricato su un passafilo. Notare all'interno ed in alto la vena satellite.

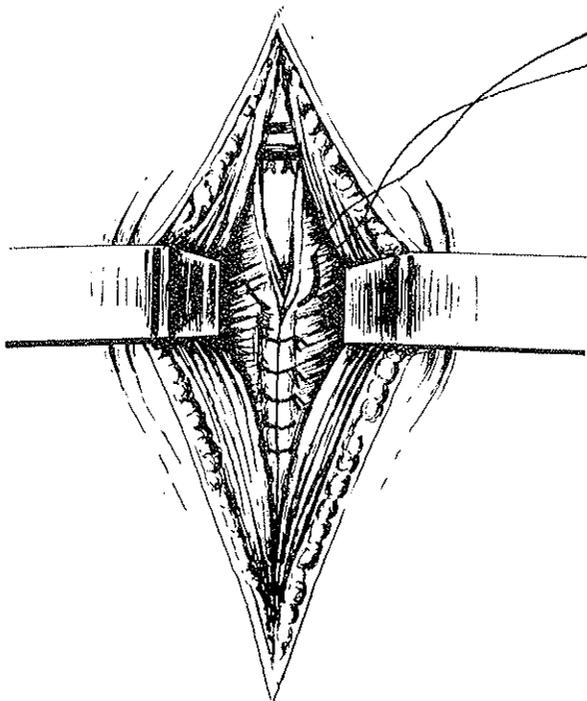


FIG. 51

In alto si vede l'arteria legata in due punti. Al di sopra si nota la vena.

toma in quanto il sangue proveniente da essa verrebbe convogliato in un primo tempo, tramite i sinusoidi, nelle cavità cardiache ed in seguito tramite anastomosi neoformate nei distretti capillari miocardici.

Risalgono al 1945 le ricerche di questo Autore. Per quanto in seguito da parte di diversi Autori siano stati fatti molti tentativi in questo senso ricorrendo ad altre arterie sistemiche (intercostali, splenica, ecc.) è indubbio che la scelta di VINEBERG rimanga la più appropriata. La tecnica dell'operazione di VINEBERG consiste essenzialmente nell'isolamento della mammaria interna di sinistra dalle sue connessioni con la terza, quarta, quinta, sesta intercostale, al di sotto della quale venne sezionata e nel suo innesto con la estremità francamente sanguinante, in un tunnel creato in precedenza nello spessore della parete ventricolare di sinistra. Lo sviluppo di anastomosi mammario-coronariche fu presente soltanto nel 40% dei casi. In lavori successivi VINEBERG e coll. evidenziarono dei fattori capaci di influenzare in maniera notevole lo sviluppo di dette anastomosi. Fra questi ricorderemo: l'innesto del vaso negli strati profondi del miocardio (preferibilmente a ridosso dell'endocardio); nel lasciare beante l'origine della 6<sup>a</sup> intercostale piuttosto che l'estremità distale della mammaria; nel rispettare l'avventizia ed i tessuti periavventizi. Negli animali in cui l'intervento venne attuato con tutti questi accorgimenti la percentuale con cui venne riscontrata la presenza delle anastomosi mammario-coronariche salì al 71%. In base a studi anatomici e funzionali VINEBERG concluse che tra mammaria interna e circolo coronarico potevano formarsi anastomosi di calibro notevole fino al 40 mic. di diametro (iniezione di soluzione di SCHLESINGER); indagini istologiche su sezioni seriate poterono dimostrare assenza di ematoma ed il lume dell'arteria apparve però nella maggior parte dei casi sede di una rigogliosa proliferazione intimale che l'obliterava quasi completamente. La tecnica operatoria adottata da VINEBERG nei casi operati di recente è la seguente: toracotomia lungo il 5<sup>o</sup> spazio intercostale di sinistra dalla medio sternale alla paravertebrale; rimozione della 5<sup>a</sup> e 6<sup>a</sup>

costola; si reperta il pericardio e si iniettano 5 o 6 cc. di novocaina all'1%. Dissezione accurata dei muscoli sterno-costali dal 4° al 6° spazio intercostale fino all'esposizione delle arterie e vene mammarie interne. Il moncone della 6ª intercostale viene lasciato lungo un centimetro. In un secondo tempo si separa l'arteria mammaria dalla vena omonima. In questo tempo bisogna fare attenzione a non ledere l'avventizia dell'arteria, poiché, come abbiamo accennato in precedenza, le neo-anastomosi originerebbero dalle formazioni vascolari in essa contenute. Dopo che le connessioni con le intercostali del segmento di mammaria interno isolato sono state sezionate, si taglia fra le due legature il suo tratto distale al di sotto dell'origine della 6ª intercostale. Si scolpiscono nel tessuto adiposo pericardico due lembi, ciascuno con il suo peduncolo vascolare, di cui uno a base mediastinica e l'altro a base diaframmatica. Si asporta anteriormente il pericardio fibroso liberando la punta del cuore per un breve tratto anche posteriormente. È indispensabile la scelta di una porzione perfettamente sana di muscolo cardiaco nel punto in cui deve effettuarsi l'innesto dell'arteria. Si piazza un punto in seta per suture vasali in corrispondenza dell'apice del cuore e lo si lega lievemente in modo da non determinare *in situ* alcuna occlusione di piccoli vasi. Subito al di sopra di questo punto si incide con un bisturi a punta l'epicardio ed in tal piccola soluzione di continuo si introduce una pinza emostatica a branche sottili e ricurve e la si fa procedere verso l'alto dissociando le fibre muscolari circostanti ed emergere a circa 2 cm. del punto di entrata. Quest'ultima manovra può eventualmente essere facilitata con un'altra incisione epicardica. La lunghezza del tunnel non deve superare i 2 cm., perchè una estensione maggiore favorirebbe una tendenza all'angolazione e quindi all'occlusione del vaso. Ha notevole importanza anche la direzione del tunnel: essa deve essere tale da consentire l'ingresso del vaso nel miocardio secondo una tangente ed evitare la formazione di angoli acuti sui piani antero-posteriore e laterali. VINEBERG e coll. insistettero sul fatto che il tunnel miocardico deve essere preparato soltanto dissociando e mai sezio-

nando le fibre miocardiche, in quanto in quest'ultima evenienza si favorisce la formazione di cicatrici che possono stenosare il vaso innestato. Dalla statistica operatoria di VINEBERG aggiornata al 1955 risultano operati con innesto della mammaria interna 45 pazienti affetti da varie forme di insufficienza coronarica. Di essi 12 soffrivano di crisi anginose anche a riposo ed in questo gruppo vi fu una mortalità operatoria del 58,3% (7 decessi); i rimanenti 33 pazienti accusavano disturbi coronarici soltanto dopo sforzo ed in essi vi fu una mortalità operatoria del 6,6% (due decessi). Nel maggio 1956 VINEBERG ci ha comunicato che la sua statistica è aumentata di altri 8 pazienti. Di questi però non ci ha fornito i risultati ottenuti. (Figg. 52-53-54-55-56-57).

GLEEN e BEAL hanno proposto ed effettuato sperimentalmente una variante di tecnica all'intervento di VINEBERG, allo scopo di convogliare una maggiore quantità di sangue. Essa consiste nell'isolamento dell'arteria succlavia di sinistra, previo pinzettamento alla base con un bull-dog sino all'origine della arteria mammaria interna, a valle della quale viene sezionata tra due legature (figg. 58-59). Isolamento dell'arteria mammaria interna sino all'inizio del suo tragitto parasternale dove viene sezionata dopo legatura del suo capo distale. Il capo prossimale resta beante e su di esso viene applicato un punto di trazione a materassaio, ponendo attenzione a non occludere il lume. Si apre il pericardio e si introduce nello spessore della parete anteriore del ventricolo di sinistra un ago curvo munito di mandrino, in modo da creare un tunnel, lungo circa 2 cm., parallelo alla coronaria sinistra discendente. Si assicura il filo passato in precedenza sull'estremità della mammaria al mandrino e quest'ultimo viene ritirato delicatamente fino a che il capo dell'arteria sia a contatto con l'estremità dell'ago, in modo che quest'ultimo sia man mano sostituito nel suo decorso intramiocardico dall'arteria. Malgrado questa variante di tecnica gli AA. concludono che la formazione di anastomosi manmario-coronariche non conferiscano ad esse quel carattere arteriorale e quella permanenza nel tempo a loro dato da VINEBERG e coll.

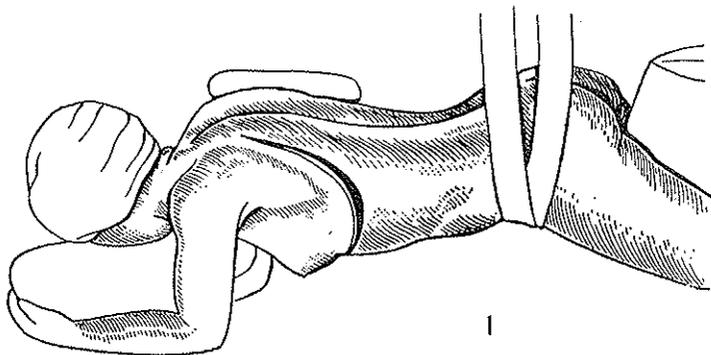


FIG. 52

Tecnica d'innesto di arteria mammaria interna secondo VINEBERG.  
Paziente in decubito medio-laterale destro.

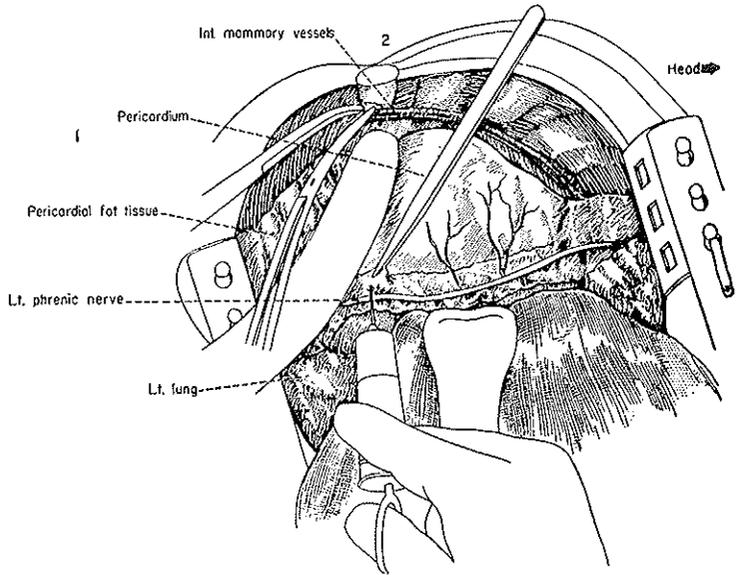


FIG. 53

(VINEBERG). Spingendo il cuore in basso si intravedono i vasi mammari int. attraverso la pleura parietale.

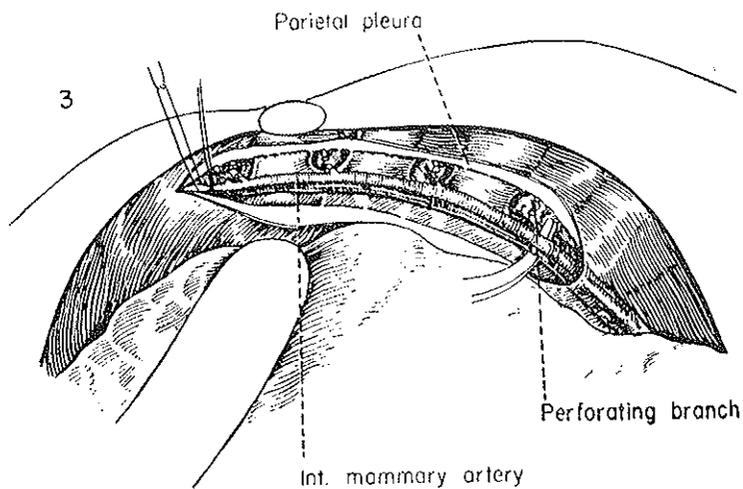


FIG. 54

(VINEBERG). Sezione dell'arteria mammaria e sua liberazione dal 4<sup>o</sup> al 6<sup>o</sup> spazio intercostale.

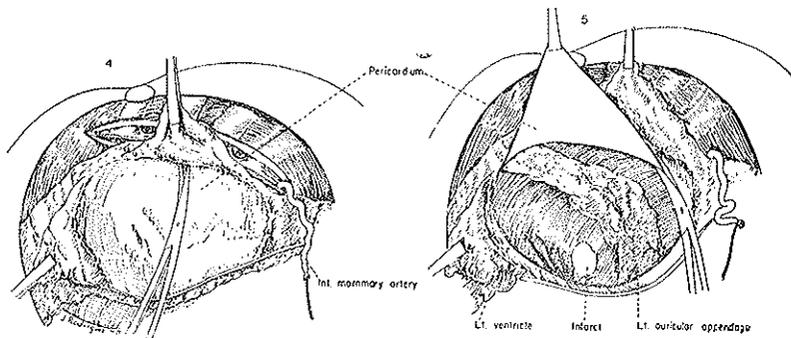


FIG. 55

(VINEBERG). Si separa il pannicolo adiposo pre-pericardico; aperto il pericardio appare un'area infartuale.

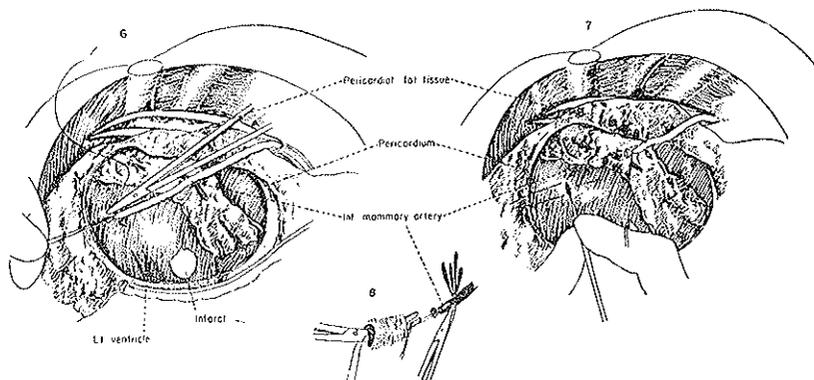


FIG. 56

(VINEBERG). Impianto dell'arteria mammaria nel miocardio.

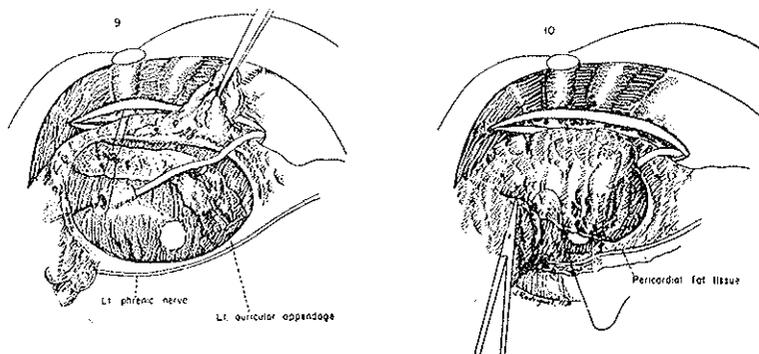


FIG. 57

(VINEBERG). Il pacchetto adiposo previamente preparato è fatto aderire sulla faccia del miocardio.

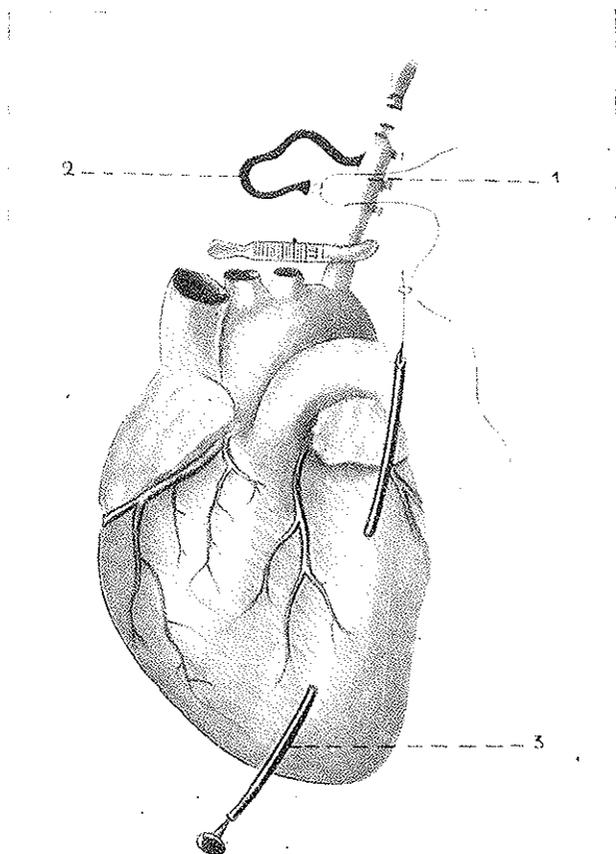


FIG. 58

FIGG. 58-59 — Tecnica dell'impianto dell'arteria mammaria interna secondo GLENN e BEAL. (Da GLENN e BEAL, 1950).

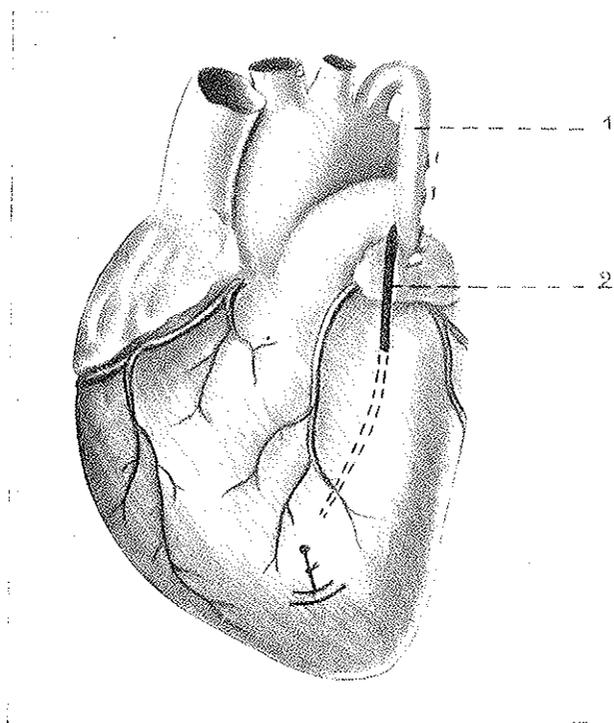


FIG. 59

Tempo successivo alla precedente figura (da GLENN e BEAL, 1950).

BAKST e coll. hanno recentemente condotto delle vaste ricerche sperimentali per saggiare il reale valore dell'innesto della arteria mammaria interna nel miocardio. Essi sono giunti alla conclusione che l'innesto arterioso non è capace di influenzare il flusso refluo proveniente dal capo distale della coronaria discendente anteriore e che detto innesto, nel 95% dei casi, dopo sei mesi dall'intervento è completamente obliterato da proliferazioni intimali e da processi trombotici.

OBIDITSCH-MAYER, WENZL e WENSE hanno eseguito in animali l'impianto della mammaria interna secondo VINEBERG. Indagini arteriografiche eseguite a sei mesi dall'intervento hanno dimostrato la pervietà dell'arteria e la possibilità di iniezione, tramite essa del circolo coronarico.

SCHAPPER ha effettuato l'innesto dell'arteria mammaria interna secondo VINEBERG unitamente ai tessuti adiposo e muscolare contigui al vaso. L'intervento, che ha dato buoni risultati nella indagine sperimentale, è stato praticato con successo in due pazienti affetti da infarto della parete posteriore del ventricolo di sinistra.

WALCKER ha operato 24 pazienti affetti da angina di petto con la tecnica di VINEBERG. Ha avuto soltanto una morte preoperatoria prima ancora che il vaso fosse innestato. Gli altri 23 pazienti sono viventi e di essi uno ha riportato soltanto un lieve miglioramento, uno presenta segni di scompenso cardiocircolatori, 18 sono notevolmente migliorati.

MURRAY e coll. hanno praticato l'intervento di VINEBERG in 4 pazienti affetti da insufficienza coronarica ottenendo in 3 di essi buoni risultati.

In una recente rassegna sul trattamento chirurgico dell'insufficienza coronarica BAILEY e LEKOFF fanno rilevare come l'intervento di VINEBERG divenga dopo breve tempo inefficace per la costante trombosi.

#### b) *Arteria splenica*

Rifacendosi ai concetti ed alla metodica di VINEBERG, EL TORAEI ha pensato di adoperare quale sorgente di sangue extra-

coronarico, l'arteria splenica. Ciò in seguito alle seguenti considerazioni: 1) la posizione della milza; 2) la lunghezza del peduncolo splenico; 3) il fatto che l'uomo può fare anche a meno della milza (a quest'ultima considerazione si può certo dare un valore relativo); 4) l'arteria splenica deriva direttamente dall'aorta. L'intervento è stato eseguito soltanto sul cane e la tecnica è la seguente: per via toraco laparotomica sinistra si repera la milza e la si isola unitamente al peduncolo vascolare rispettivamente dal legamento gastrosplenico, dalle lacinie omentali, dal pancreas. Previa splenectomia, il peduncolo vascolare per via trans-diaframmatica vien fatto passare nella cavità toracica ed in tale sede viene eseguito l'innesto dell'arteria nel miocardio secondo la tecnica di VINEBERG. Un metodo analogo è stato eseguito da DE SANTIS e CANCELOTTI. I risultati sui cani sono per un'alta mortalità. Comunque l'idea convince sempre di più che non vi sono ostacoli per il chirurgo che armato dalla prontezza delle sue teorie, ama demolire sistemi organici sani per tentare di ripararne uno malato.

### c) *Arterie intercostali*

Sempre col concetto di adoperare un'arteria sistemica quale organo rivascolarizzante, LANZILLO ha ideato ed eseguito sperimentalmente un particolare intervento. La tecnica operatoria è la seguente: toracotomia laterale sinistra con asportazione della sesta costola dall'angolo posteriore all'ascellare media. Isolamento del fascio vascolare corrispondente, dopo averlo sezionato all'estremo anteriore, fino all'angolo di riflessione costo-vertebrale della pleura. Detto fascio viene isolato unitamente ad una losanga di pleura parietale che verrà ad assumere il ruolo di letto vascolare. Fissazione del tratto prossimale di questo peduncolo alla pleura mediastinica, posteriormente al nervo frenico, in modo da condizionare un'aderenza delle due superfici sierose. Pericardiotomia verticale. La losanga pleurica con i vasi intercostali vien fatta passare circolarmente intorno alla base dei ventricoli dove vien fatta aderire all'epi-

cardio con alcuni punti di catgut. I nuovi rapporti che si vengono a stabilire sono i seguenti: la 6<sup>a</sup> intercostale con la vena omonima subito dopo la sua origine dalla parete posteriore dell'aorta si dirige orizzontalmente in avanti fra la pleura mediastinica, alla quale è accollata, e la faccia mediale del polmone, incrocia al di sotto il peduncolo polmonare ed all'esterno il nervo frenico e penetra nel pericardio. Da studi sperimentali eseguiti da DE SANCTIS e CANCELLOTTI, allo studio istologico su sezioni del vaso innestato rispettivamente nella sua porzione intra ed extra cardiaca, si è evidenziata un'obliterazione del lume vasale più intensa nelle parti distali di esso, dovuta e a proliferazioni intimali e a stratificazioni trombotiche.

#### 11) INNESTO DI UN SEGMENTO DI ARTERIA TRA CAVITÀ VENTRICOLORE E PARETE OMONIMA

GOLDMANN e coll. in una serie di ricerche sperimentali hanno innestato nello spessore della parete ventricolare di sinistra un segmento di arteria carotide della lunghezza da 4 a 6 cm., in cui venivano in precedenza praticati diversi fori del calibro oscillante da 1 a 3 mm. L'innesto aveva o una forma ad U ed in questo caso la parte curva di esso pescava nella cavità ventricolare mentre le due branche giacevano nel contesto del miocardio ventricolare con le estremità legate ed opportunamente fissate all'epicardio o una forma retta con un capo beante nella cavità ventricolare e l'altro legato e fissato alla superficie epicardica. In altri animali, infine, venne adoperato con le stesse modalità dell'innesto arterioso, un tubicino di politene (fig. 60). 32 casi operati.

#### 12) ANASTOMOSI TERMINO-TERMINALE TRA ARTERIA MAMMARIA INTERNA DI SINISTRA ED ARTERIA CORONARIA SINISTRA DISCENDENTE

MURRAY ha condotto delle ricerche sperimentali al fine di dimostrare la possibilità di effettuare un'anastomosi termino-terminale fra il ramo dell'arteria mammaria interna di sinistra

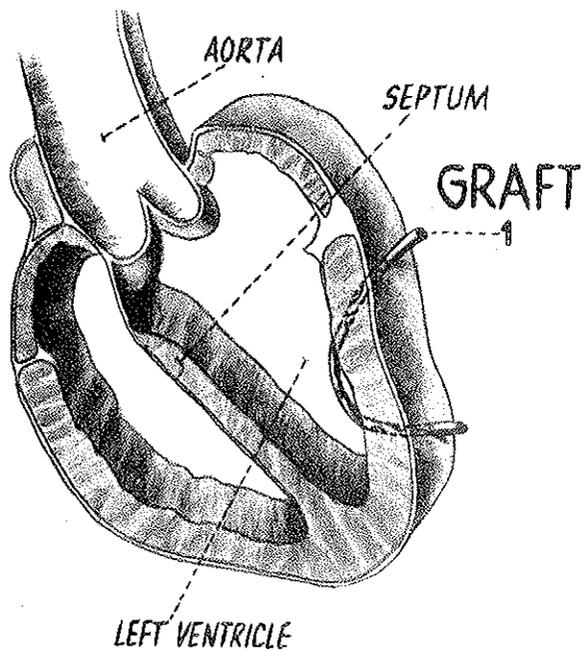


FIG. 60

Tecnica dell'innesto arterioso tra cavità ventricolare e parete omologa secondo GOLDMANN e coll. (Da GOLDMANN e coll., 1956).

ed il tronco di un'arteria coronarica. È il caso di dire che la tecnica è riuscita ma i risultati non sono stati soddisfacenti perchè la zona miocardica tributaria del tronco coronarico scelto per l'anastomosi diveniva sede di gravi processi regressivi. In seguito lo stesso A. perfezionò la sua tecnica in collaborazione con HILARIO, PORCHERAN, RSCHLAN perfondendo per-operatoriamente il territorio dipendente del tronco coronarico scelto per l'anastomosi, con sangue arterioso eparinizzato.

Ulteriori ricerche sono state condotte da ABSOLON, AUST, VARCO, e LILLEHEI. Questi AA. sono riusciti ad effettuare sperimentalmente, tramite una protesi in materiale sintetico (ivalon) un'anastomosi termino-terminale tra l'arteria coronaria circonflexa di sinistra e l'arteria carotide o succlavia dello stesso lato. Anche per questi AA. l'inconveniente di maggior rilievo è stato quello della fibrillazione ventricolare, per cui essi preconizzano nel corso di questo intervento l'adozione di una circolazione extra-corporea, eventualmente associata all'arterializzazione temporanea del seno coronarico.

Più recentemente THAL e coll. hanno messo a punto sperimentalmente una nuova tecnica di anastomosi mammario-coronarica che consente la perfusione della coronaria scelta per l'anastomosi durante tutto l'intervento ovviando così agli inconvenienti degli altri ricercatori (fig. 6r). Non abbiamo risultati positivi da questi AA. N. MORTOLOMEI, T. GHITESCU, tr. STEFANESCU, D. MARINESCU e F. PROINOV, ispirandosi ai lavori di VINEBER, hanno eseguito su 10 cani una anastomosi diretta termino-terminale tra l'arteria mammaria interna e l'arteria circonflexa. La tecnica operatoria è stata la seguente: toracotomia al 4° spazio intercostale sinistro; apertura del pericardio ed infiltrazione novocainica del tronco coronarico sinistro e dell'arteria circonflexa; sezione dell'arteria succlavia ed isolamento della mammaria interna sinistra; anastomosi diretta col ramo circonflesso. Dei 10 cani operati, 7 sono morti per fibrillazione ventricolare; uno dopo 5 giorni per trombosi dell'arteria mammaria, uno dopo un mese per empiema. L'unico

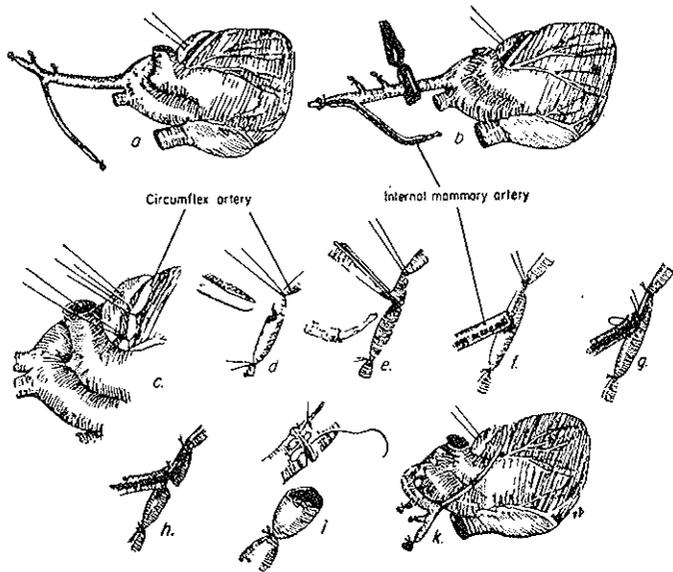


FIG. 61

Tecnica dell'anastomosi mammario-coronarica secondo THAL e coll.  
 (Da THAL e coll., 1956).

cane sopravvissuto e sacrificato dopo un anno ha messo in evidenza una ottima permeabilità dell'anastomosi e numerose aderenze pericardiche.

### 13) ARTERIALIZZAZIONE DEL SENO CORONARICO

Consiste nel convogliare, con diverse metodiche, nei distretti capillari del miocardio del sangue arterioso extra-coronarico a mezzo del suo sistema venoso. Fu PRATT il primo a dimostrare la possibilità di applicazione di questo metodo. Egli infatti tenne pressochè inalterata la dinamica di un cuore di gatto isolato per circa un'ora e mezzo, perfondendone il seno coronarico con del sangue arterioso defibrinato. Questi studi furono ripresi nel 1943 da ROBERTS e coll. che preconizzarono l'impiego del metodo quale mezzo terapeutico per l'ischemia miocardica nell'uomo.

Con gli stessi intendimenti FAUTEUX, nel 1946, anastomizzò l'arteria mammaria interna di sinistra con il seno coronarico, ottenendo dei risultati probativi.

Quasi contemporaneamente a FAUTEUX, BECK e coll. iniziarono anche in questo caso delle ricerche sperimentali. I primi tentativi in tal senso furono disastrosi perchè le pareti del seno coronarico del cane sono, in gran parte dei casi, sottili e delicate. Gli AA. ovviarono a questo inconveniente, come tempo preparatorio all'intervento, legando il seno al suo ingresso nell'atrio destro, di modo che la stasi ad esso conseguente determinasse un ispessimento delle pareti del seno e quindi ne facilitasse l'aggressione chirurgica. L'intervallo ottimale fra legatura del seno e sua arterIALIZZAZIONE fu da 10 giorni a 2 settimane. Oltrepassando tale lasso di tempo si cade nell'eccesso opposto perchè il seno tende a retrarsi ed a divenire fibroso. Nelle prime esperienze BECK e coll. credettero opportuno utilizzare per l'innesto l'arteria carotide comune di sinistra al di sotto della sua biforcazione.

I dati di tecnica dei primi interventi eseguiti possono così essere riassunti: previa legatura del seno 10-15 giorni prima,

si prepara al collo l'arteria carotide sinistra sino alla sua origine dell'arco aortico. Dopo averla legata e sezionata al di sotto della sua biforcazione essa viene agganciata ad uno strumento particolare e spinta in basso con direzione postero-laterale rispetto al tronco brachio-cefalico. Si esegue quindi una toracotomia sinistra al 5° spazio intercostale. Repertato lo strumento di cui sopra la carotide viene sezionata a becco di flauto. Si passa quindi alla preparazione del seno coronarico, la cui aggressione chirurgica presenta delle notevoli difficoltà. Si apre il pericardio e si incide l'epicardio per circa 1 cm. al di sopra dello sbocco del seno in corrispondenza dell'atrio destro. Si procede ad una cauta e lieve dissezione del seno. Si applicano quindi intorno ad esso tre legature in seta ed una sutura a materassaio in modo da ottenere un segmento esangue. Si applicano ancora due punti di trazione sulla parete del seno e lo si incide lungo il suo asse maggiore per una lunghezza di 5 mm. Previa lavatura del seno con una soluzione di eparina si effettua l'anastomosi. La sutura preferita fu una termino-laterale con le comuni tecniche di chirurgia vascolare a mezzo di punti evertenti a materassaio, completata da una sutura circolare continua. Venivano quindi tolte le legature emostatiche ad eccezione di quella posta in corrispondenza dello sbocco del seno nell'atrio destro. Questo tipo di intervento non poteva essere applicato in campo umano, poichè la legatura della carotide comune presenta nell'uomo gravi rischi per le notevoli alterazioni che determina nella circolazione cerebrale. Si pensò quindi sfruttare quale sorgente di sangue l'aorta, data anche la distanza di soli 3 cm. dal seno coronarico. Per consentire il passaggio del sangue aortico nel seno coronarico venne usato un innesto libero di arteria o di vena lungo circa 5 cm. L'arterializzazione a mezzo dell'aorta creava una distensione del seno ed una sua pulsazione sincrona con i battiti cardiaci. I tests controllo dettero una sopravvivenza del 100%. Nel corso di successive esperienze BECK e coll. notarono che gli innesti liberi di vene erogavano al seno coronarico, per il loro calibro, una quantità di sangue eccessiva con la conseguenza di un'arteria-

lizzazione esagerata. Si pensò di ridurre quindi gli innesti venosi al calibro della carotide (3 mm. circa). Questo accorgimento portò spessissimo alla formazione di trombi, per cui si pensò di controllare l'ampiezza dello stoma aortico. Essi videro che la grandezza dell'incisione aortica doveva essere esattamente contenuta in 4 mm. in modo da ottenere uno stoma effettivo di 3,5-4 mm. di diametro. Anche questi accorgimenti non evitarono la formazione di trombi, e questi ultimi erano localizzati, nella maggior parte dei casi, tra innesto e seno e non tra seno ed aorta per cui si pensò di sostituire all'anastomosi termino-laterale un'anastomosi termino-termiiale. Ma tutte queste modifiche messe volta a volta in atto non diedero alcun risultato positivo. Negli animali sopravvissuti all'applicazione di tale metodica, in cui all'indagine autoptica si rilevò un innesto pervio, studi istologici e prove iniettive dimostrarono effettivamente che il letto venoso miocardico, specie nelle sue formazioni periferiche, era sede di processi trombotici. Al fine di ovviare a questi risultati negativi si pensò di eliminare il fenomeno trombotico a livello dell'anastomosi innesto-seno favorendo in tal punto un buon deflusso ematico il che fu ottenuto non occludendo il seno al suo sbocco nell'atrio destro. Si determinò quindi una fistola artero-venosa tra aorta ed atrio destro. La fistola artero-venosa apparve ben tollerata dagli animali e non determinò aumento sensibile dei valori pressori a livello dell'atrio destro. In cani con fistola seno-aortica pervia, il test della coronaria diede una mortalità del 40%, rispetto a quella del 70% del controllo. La tecnica operatoria adottata più di recente da BECK per effettuare sull'uomo l'arterializzazione del seno coronarico è la seguente:

*I tempo* — Si rimuove in anestesia locale un segmento venoso superficiale preferibilmente privo di valvole. Sono state scelte allo scopo sia la vena basilica del braccio che la giugulare esterna. L'innesto è quindi lavato con una soluzione di eparina e conservato tra due cuscinetti di garza sterile. Si pratica quindi una toracotomia in corrispondenza del 7° spazio intercostale sinistro che si estende dalla paraverte-

brale alla medioclaveare. Si può, per ottenere una luce maggiore, rimuovere la 7<sup>a</sup> costola. Si seziona il legamento polmonare inferiore sopra la vena polmonare omonima. Si apre il pericardio a 3 cm. dall'apice del cuore sino alla parte media del solco atrio-ventricolare e quindi si estende il taglio da questo punto sino ad esporre l'atrio sinistro e l'atrio destro con la terminazione delle due cave. Si identifica il seno coronarico e se ne segue il decorso sino all'atrio destro, in corrispondenza del quale lo si disseziona parzialmente dal grasso sub-epicardico. Con un ago a piccola curvatura si passa attorno al seno ad 1 cm. circa dal suo sbocco nell'atrio, un doppio filo di orlon. Essi serviranno, nel secondo tempo dell'intervento, per ridurre il flusso ematico dal seno nell'atrio destro. Si sceglie un opportuno tratto di seno, preferibilmente vicino al filo di orlon, per effettuare l'anastomosi. Dopo aver mobilizzato il segmento di seno si passano due punti di seta 5/00000 per sutura vasale. Tali punti devono prendere circa 3 mm. della parete del seno, devono essere paralleli e disposti sul seno lungo il suo asse maggiore e distare l'uno dall'altro 3 mm. Esercitando su tali parti una lieve trazione si piazza una pinza particolare a branche curve, in modo che tra di esse sia compreso ed esteriorizzato il segmento di seno scelto per l'anastomosi. Si pratica quindi su di esso con un bisturi appuntito nel punto di mezzo dei due punti di trazione una piccola incisione che viene opportunamente ampliata per una lunghezza di 6-8 mm. con delle forbici angolate. La lunghezza dell'apertura dipende dal calibro dell'innesto venoso. Si lava la cavità del seno con soluzione fisiologica eparinizzata. Si pratica con seta 5/0000 montata su ago atraumatico la sutura del capo dell'innesto con il seno coronarico. Si toglie la pinza del seno in modo da permettere che il sangue venoso scorra nell'innesto, che viene quindi chiuso temporaneamente con un bull-dog. Si inizia quindi l'anastomosi ad angolo retto dell'altro capo dell'innesto con l'aorta. Viene scelta e mobilizzata una porzione di aorta la cui avventizia è pinzettata da due mosquitos poste perpendicolarmente all'asse maggiore del vaso ad una distanza di un centimetro

l'una dall'altra. Facendo trazione su di esse viene applicata la pinza speciale di BECK per aorta. Questa pinza è costruita in modo da escludere una porzione di aorta della lunghezza di 1 cm., permettendo contemporaneamente il flusso nel lume restante. Si rimuovono le mosquitos e si asporta l'avventizia della porzione di aorta presa dalla pinza. Usando un bisturi molto sottile si fa una incisione longitudinale di 4-6 mm. sull'aorta e quindi adoperando la stessa tecnica si pratica l'anastomosi fra essa e l'innesto. Quando questa è completa, si toglie la bull-dog e quindi lentamente la pinza piazzata sull'aorta. Appena si stabilisce il flusso nell'innesto si palpa un thrill vigoroso su tutto il suo decorso e sulla porzione distale del seno coronarico. Si riespande il polmone e si chiude la parete (fig. 62).

*Il tempo* — Tre settimane dopo il primo tempo al paziente viene praticata una identica incisione toracica. Si distacca accuratamente il polmone che è in genere aderente alla parete e si aspira l'eventuale liquido pleurico. Evidenziato il pericardio lo si riapre nel medesimo punto e si cominciano a dissezionare per via smussa tutti i tessuti aderenti alla regione dell'innesto. La posizione dell'innesto è facilmente individuabile dal thrill. Si repertano i due fili attorcigliati di orlon e legati separatamente su di una sonda del calibro di 3 mm. Ciò fatto si estrae la sonda. Si richiude quindi la breccia pericardica ed il torace (figg. 63-64-65). Alcune variazioni di tecnica sono state proposte ed effettuate da BAILEY e coll. Anzichè l'aorta egli ha tentato di adoperare quale sorgente di sangue arterioso l'arteria splenica. Un'altra modifica consiste nel praticare sulla parete aortica anzichè una semplice incisione, una escissione ellittica. Ciò è necessario, secondo l'Autore, in quanto i due margini di una incisione lineare eseguita su un'aorta poco elastica quale quella degli adulti possono a volte agire come valvole e disturbare od annullare il flusso ematico attraverso l'anastomosi con conseguente pericolo di trombosi. BAILEY ha inoltre proposto di usare come innesto un segmento di arteria succlavia sinistra e di adoperare invece della sutura continua a sopragitto, in corrispondenza dell'anastomosi innesto-aorta, una sutura evertente

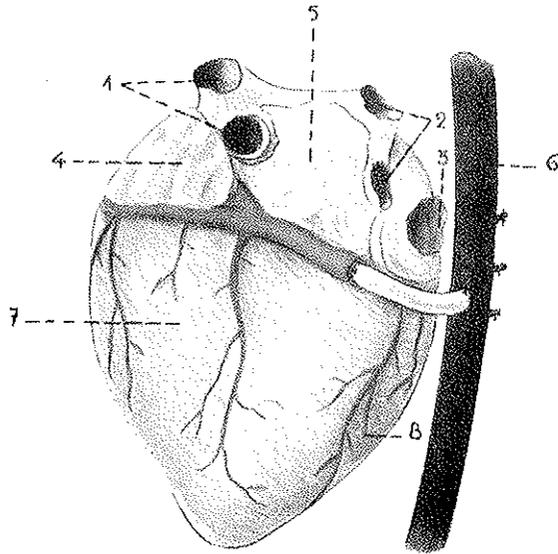


FIG. 62

Arterializzazione del seno coronarico alla Beck (I tempo). È stata fatta l'anastomosi tra l'aorta toracica ed il seno coronarico. Cuore visto dal di dietro ed un po' di profilo. 1) Vena polmonare sinistra - 2) Vena polmonare destra - 3) Vena cava inferiore - 4) Auricola sinistra - 6) Aorta toracica - 7) Ventricolo sinistro - 8) Ventricolo destro.

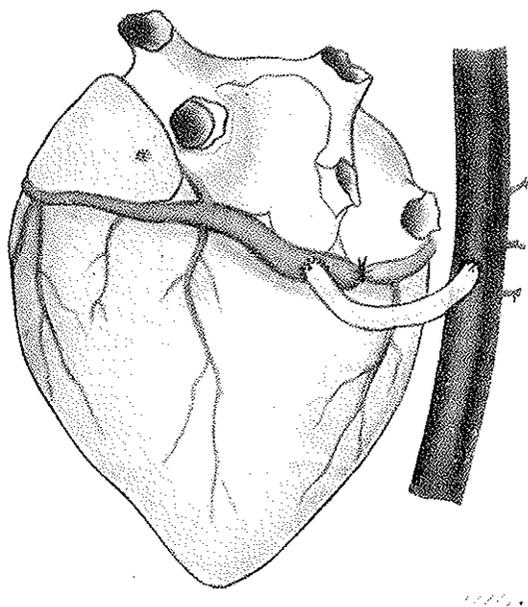


FIG. 63

(II tempo). È stato allacciato il seno coronarico poco prima del suo sbocco in atrio.

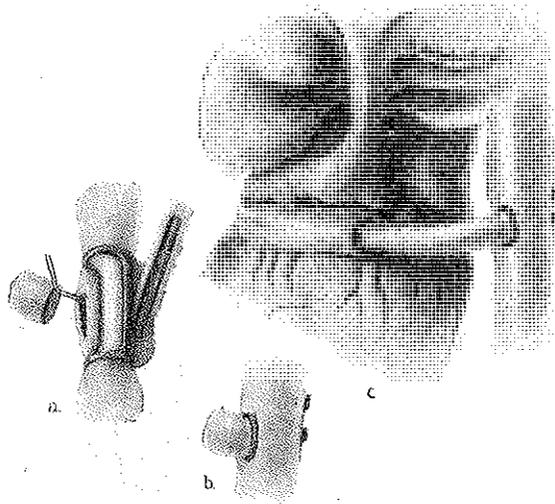


FIG. 64

Particolari dell'arterializzazione del seno coronarico (da BECK).

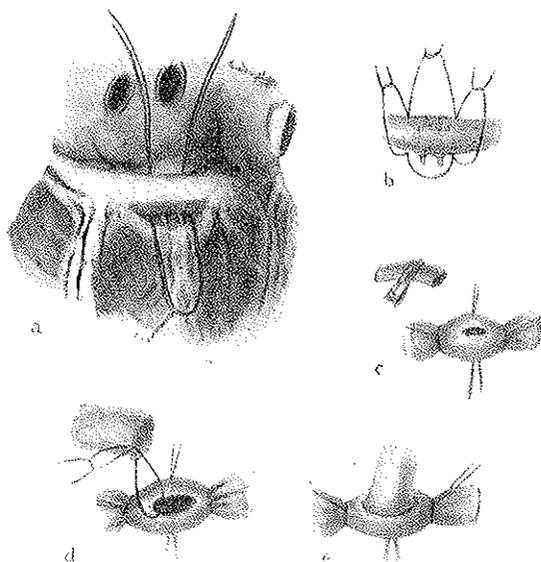


FIG. 65

Arterializzazione del seno coronarico (da Beck).

a materassaio. Un altro avvertimento di BAILEY è quello di non rimuovere l'avventizia dell'aorta poichè essa è capace di condizionare una più forte adesione con l'innesto specie quando si tratti di aorte sede di processi arteriosclerotici. Nel periodo di tempo intercorrente dal gennaio 1948 al dicembre 1950 BECK e coll. sottoposero ad arterializzazione del seno 12 pazienti. Di questi 12 pazienti 8 morirono per-operatoriamente od a breve distanza dall'intervento e gli altri 4 ne ricavarono soltanto un lieve beneficio. Questa alta mortalità viene imputata dagli AA. oltre alle condizioni generali abbastanza defedate degli ammalati, anche alla tecnica operatoria allora non ancora completamente messa a punto. Su una seconda serie di 28 pazienti, si ebbero 23 miglioramenti e 5 morti. Quattro dei 5 pazienti che morirono erano completamente inabili ed affetti da gravi ed irreversibili lesioni del miocardio. Il 5<sup>o</sup> morì per una inspiegabile necrosi dell'innesto. Dei 23 pazienti migliorati, 13 ebbero ambedue i tempi dell'intervento ed i rimanenti soltanto il primo tempo. Nel 1954 BECK ha fatto una statistica dei risultati ottenuti in pazienti viventi e sottoposti a questo intervento da 3 mesi a 5 anni. Su 43 pazienti il dolore anginoso era scomparso nel 39,6%, era diminuito nel 48,8% con un miglioramento totale dell'88,4%. In questo gruppo di pazienti il 41,9% era abile al lavoro senza limitazione alcuna, mentre il 37,2% con qualche limitazione, con un totale di capacità-lavoro del 79,1%.

BAILEY e coll. riferiscono su una serie di 18 pazienti sottoposti ad arterializzazione del seno coronarico secondo BECK. In due di essi non poté essere praticata l'anastomosi tra aorta ed innesto. Nei rimanenti 16, due morirono, uno per emorragia gravissima in corrispondenza dell'anastomosi tra innesto ed aorta e l'altro per infarto. In un altro non fu effettuato il secondo tempo. In altri due casi nel secondo tempo fu trovato l'innesto trombato. Dei rimanenti 11, 4 presentarono al tempo del secondo intervento una trombosi. Gli altri 7 ebbero miglioramenti di vario grado.

MORTIMER, SIEGEL e BROFMAN negli individui sottoposti a tale metodica presso l'Ospedale Mount Sinai (10 pazienti operati da 6 a 30 mesi) hanno notato 5 risultati eccellenti, 2 buoni, 2 discreti ed uno negativo. Circa l'80% di essi aveva notevolmente migliorato la sua capacità lavorativa dopo l'intervento.

Il problema centrale della tecnica di BECK da stabilire era se il flusso arterioso immesso nel sistema venoso potesse effettivamente essere utilizzato a livello delle piccole diramazioni vascolari. La riprova si ebbe con una metodica particolare applicata alla vascolarizzazione di un'ansa intestinale, effettuata da HEIMBACKER, THOMAS e BLALOCK. Essi hanno fatto pervenire ad una vena mesenterica sangue arterioso da un'arteria femorale ed hanno poi connesso l'arteria mesenterica con la vena femorale. Potè essere dimostrato che il flusso refluo attraversava i distretti capillari e che il sangue arterioso spinto per via retrograda dopo averli attraversati si trovava depauperato in ossigeno. Ciò parlerebbe per la possibilità di far pervenire ad un organo del sangue arterioso tramite il suo sistema venoso.

BAKST e coll. dopo accurati studi funzionali, consistenti prevalentemente nella misurazione del flusso refluo, della sua pressione e del suo contenuto in ossigeno e nel test della legatura di un grosso ramo coronarico, hanno potuto ancora una volta puntualizzare che gli effetti benefici dell'arterializzazione del seno coronarico sono dovuti in un primo periodo di tempo (di 6 settimane circa) al sangue arterioso che raggiunge per via retrograda i distretti capillari del miocardio, mentre dopo entrano in funzione le anastomosi intercoronariche che sembrano essere a carattere permanente.

#### 14) LEGATURA DELLA GRANDE VENA CARDIACA O DEL SENO CORONARICO

La legatura parziale o totale del seno coronarico o della grande vena cardiaca, altro non rappresenta che l'applicazione in campo cardiaco di quegli accorgimenti adottati da alcuni AA. nel trattamento delle lesioni arteriose dell'estremità.

Per primo VON OPPEL nel 1908 osservò che l'incidenza delle lesioni necrotiche delle estremità inferiori dopo la legatura della arteria principale si riduceva notevolmente con la legatura contemporanea della vena satellite. L'effetto immediato di una occlusione del seno coronarico nell'animale da esperimento, è stato descritto da numerosi AA. Ricorderemo soltanto la metodica applicata in campo umano. Fu FAUTEUX per primo ad applicare tale metodica. La tecnica operatoria adottata da FAUTEUX per la legatura nell'uomo della grande vena cardiaca fu la seguente: toracotomia sinistra a decorso curvilineo in modo da permettere la resezione della 3<sup>a</sup> e 4<sup>a</sup> cartilagine costale di sinistra. Resezione parziale del margine sinistro dello sterno a mezzo di una sgorbia. Durante tale fase è necessario rispettare l'arteria mammaria interna di cui è noto il valore come sorgente di sangue extra coronarico. Si sposta lateralmente la pleura di sinistra con un batuffolo montato e si incide il pericardio verticalmente in tutta la sua lunghezza e trasversalmente a sinistra. Si reperta la grande vena cardiaca a livello dell'auricola di sinistra, il più vicino possibile all'origine del seno coronarico. Si pinzetta l'epicardio sulla grande vena cardiaca e lo si incide con un bisturi particolare. Ciò fatto la vena fa ernia ed appare più visibile e di calibro maggiore. Si isola accuratamente per via smussa detta formazione vascolare e le si passa intorno un laccio che viene stretto e legato. Si lascia il pericardio ampiamente aperto e si procede alla sutura a strati senza drenaggio (figg. 66-67). Quando a questo intervento si associa la neurectomia pericoronarica è opportuno praticare la legatura dopo questo tempo. Infatti talvolta l'occlusione della grande vena cardiaca determina una stasi venosa di notevole grado, tale che la dissezione successiva dell'avventizia dei tratti iniziali dei due tronchi maggiori delle coronarie può determinare delle emorragie difficilmente dominabili.

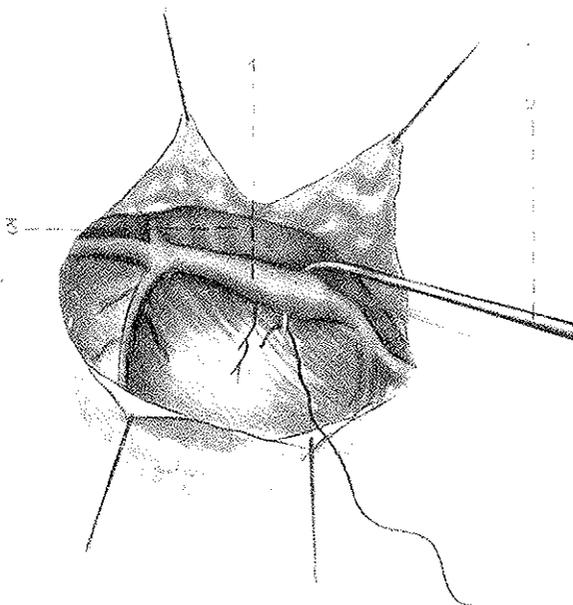


FIG. 66

Legatura del seno coronarico (I tempo): 1) seno coronarico; 2) isolato il seno, è stato fatto passare sotto un passafilo; 3) orecchietta sinistra

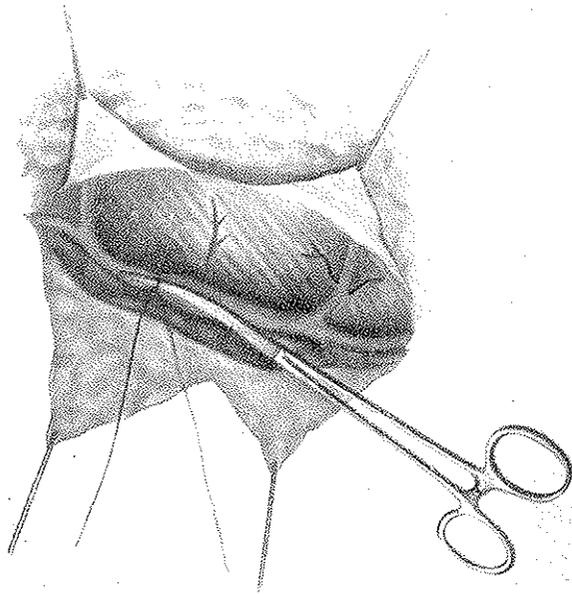


FIG. 67

Legatura seno coronarico (II tempo). Il laccio è serrato su una pinza per raggiungere una chiusura incompleta.

## METODI MISTI

Secondo le vedute più recenti la patogenesi di un deficit di irrorazione miocardica risiede in fattori funzionali ed organici. Ambedue determinanti una riduzione di calibro delle arterie coronarie con limitazione del flusso coronarico stesso.

Le metodiche chirurgiche hanno cercato di risolvere questo problema soltanto in uno dei suoi aspetti. Gli interventi neurochirurgici infatti tendono ad elidere il sintoma dolore ed i riflessi vasospastici dei vasi coronarici, mentre quelli rivascularizzanti hanno come scopo di condizionare un miglior flusso coronarico determinando anastomosi intercoronariche, anastomosi fra circolo coronarico e circolazione sistemica od ambedue. Alcuni AA. hanno intrapreso degli studi al fine di riunire in un'unica tecnica i principi dei due indirizzi suddetti e controllare se tale fusione potesse consentire un reale progresso nella terapia delle cardiopatie ischemiche. PINO ha effettuato sull'argomento delle complete e minuziose indagini sperimentali. Egli ha praticato su dei cani controllo degli interventi rivascularizzanti e più precisamente la cardiopericardiopessia, la cardiopneumopessia, la cardiomiopessia e la cardioomentopessia. In altri animali a tali interventi ha associato delle simpaticectomie sia al cuore che all'organo adoperato come innesto, e precisamente la stellectomia sinistra per il cuore, il muscolo grande pettorale ed il polmone, la splancnicectomia bilaterale per l'epiploon. L'associazione della simpaticectomia e del cuore e degli organi rivascularizzanti alle metodiche di cui sopra ha dato dei risultati probativi che consistono, esaminati comparativamente a quelli ottenuti negli animali controllo sottoposti soltanto ad interventi rivascularizzanti, in una minore mortalità da legatura di un ramo coronarico, in una riduzione qualitativa e quantitativa delle aree infartuali connesse a detta legatura, in una più rapida normalizzazione delle alterazioni elettrocardiografiche, in un aumento numerico e qualitativo delle anastomosi tra organo rivascularizzante e cuore, in un maggior svi-

luppo ed arricchimento delle anastomosi intercoronariche. Detti risultati consentirebbero, secondo PINTO, l'applicazione dei metodi misti nella pratica chirurgica sull'uomo. Studi analoghi sono stati condotti da SABBATINI. Egli ha associato alla cardiopericardiopessia in un caso la stellectomia, in un altro la stellectomia e la simpaticectomia toracica alta secondo OLIVECRONA e LINDGREN. I risultati ottenuti parlano per un decorso post-operatorio più soddisfacente e per una migliore vascolarizzazione delle aderenze cardiopericardiche negli animali sottoposti a metodi fissi rispetto a quelli controllo. FAUTEUX ha largamente praticato sull'uomo la legatura della grande vena cardiaca (per quanto essa, come dicemmo in precedenza, non possa considerarsi un vero e proprio intervento rivascularizzante) unitamente alla simpaticectomia pericoronarica. La casistica di questo A. comprende 43 pazienti. Si ebbe a lamentare un solo morto.

RABIL e GARNEAU, della scuola di FAUTEUX, hanno eseguito la legatura della grande vena cardiaca ed una neurotomia preaortica parziale su 26 pazienti, riportando 6 morti, 14 risultati positivi 4 risultati discreti, 2 insuccessi.

HENDERSON e HAKIN hanno associato nel trattamento di 16 pazienti, in un unico intervento, l'innesto della mammaria interna di sinistra secondo VINEBERG ed una simpaticectomia dorsale alta. Gli AA. riportano due morti nel periodo post-operatorio per trombosi coronarica, ed un effettivo miglioramento in tutti gli altri pazienti.

DOGLIOTTI in un primo tempo si è orientato verso la cardiopericardiopneumopessia associata alla resezione del plesso preaortico secondo ARNULF. Con tale metodica egli ha operato 4 pazienti ottenendo anche a distanza di tempo dei buoni risultati. Più di recente lo stesso A. preferisce associare alla resezione del plesso preaortico la legatura bilaterale delle mammarie interne e la epipericardiopessia od ambedue. DOGLIOTTI non si è ancora pronunciato sull'efficacia di queste ultime metodiche essendo ancora troppo breve il periodo di osservazione dei casi così trattati.

## CONCLUSIONI

Passate così in rassegna le più importanti operazioni di rivascolarizzazione del miocardio, un punto di fondamentale interesse va sottolineato. Ciascuna di esse ha offerto prove sperimentali indiscutibili che l'arricchimento della irrorazione miocardica è un fatto reale e permanente, e che esso è di portata tale da poter sopperire alle esigenze del lavoro cardiaco, sostituendosi efficacemente ad una parte del circolo coronarico, allorchè questo diventi insufficiente. I risultati a distanza dei sopravvissuti sono stati largamente incoraggianti e, tradotti in cifre, offrono argomento per un'attenta meditazione.

I buoni risultati, controllati in un periodo di 2-9 anni dopo l'intervento, variano, secondo i chirurghi, dal 60 all'80% nelle cardioomentopessie e nelle cardiopneumopessie; dal 66 all'85% nelle cardio-pericardiopessie; dal 55 al 70% nelle legature del seno coronario o della vena cardiaca magna; dal 30 a circa il 70% nelle arterializzazioni del seno coronarico e sono di circa il 70% negli impianti intramiocardici dell'arteria mammarica.

Dunque, a noi sembra che, nelle condizioni considerate, gli interventi di rivascolarizzazione del cuore siano un'autentica conquista che non può e non deve essere lasciata in ombra, perchè riesce ad ottenere quello che nessuna terapia medica è sino ad oggi in grado di offrire. Essa dovrebbe perciò essere applicata su larga scala e, aggiungiamo, prima che il danno miocardico sia troppo pronunciato. Naturalmente, non si vuole asserire, con queste affermazioni, che con gli enunciati provvedimenti sia risolto il grave problema terapeutico delle coronariopatie, e che debbano senz'altro cadere le riserve ed i dubbi

da essi suscitati. La prudenza deve sempre accompagnarsi in ogni nostra decisione. Ma per prudenza si deve intendere saggia valutazione e non cieco negativismo. Spetta a questo spirito di equilibrio riconoscere che la chirurgia dispone di un'arma efficace per combattere le malattie coronariche, e ad esso spetta altresì il compito di conferire una disciplina a quest'arma, onde privarla dei pericoli che ogni arma comporta, elevando al massimo, invece, i servizi che essa può rendere.

## BIBLIOGRAFIA

- ALLEN D. S.: *Cardiostatoraphy. Splinting the flaccid myocardium of coronary occlusion by surgical procedures.* « J. Thor. Surg. », 22, 609, 1951.
- ANFOSSI C.: *La circolazione anastomotica coronarica nel cuore normale e patologico.* « Min. Chir. », 10, 1128, 1955.
- ANGELINO P. F., DATO A.: *Coronariopatie e terapia chirurgica.* « Min. Med. », 46, 222, 1955.
- ARNOULF G.: *L'infiltration du ganglion stellaire et de la chaîne thoracique supérieure par voie supéro-externe.* « Presse Méd. », 93, 1726, 1938.
- *De la section du plexus pré-aortique. Justification et technique.* « Presse Méd. », 54, 1635, 1939.
- BAILEY C. P., GECKELER G. D., LIKOFF W., ANGULO A.: REDONDORAMIREZ H. P., NEPTUNE W.: *Arterialization of the coronary sinus.* « J.A.M.A. », 1951, 441, 1953.
- BAKST A. A., COSTAS DARIEUX J., GOLDBERG H., BAILEY C. P.: *Protection of the heart by arterialization of the coronary sinus. II - The coronary flow in dogs with aortic-coronary sinus anastomosis.* « J. Thor. Surg. », 27, 442, 1954.
- BAKST A. A., MANIGLIA R., ADAM A., BAILEY C. P.: *The physiologic and pathologic evaluation of the implantation of the internal mammary artery into the left ventricular myocardium for the treatment of coronary artery disease.* « Surg. », 38, 349, 1955.
- BAROZZI G., MANTERO O., SCOMAZZONI G.: *Su di una nuova metodica di studio del circolo coronarico mediante sostanze plastiche.* « Policlinico sez. pratica », 61, 745, 1954.
- BAROLDI G., MANTERO D., SCOMAZZONI G.: *Il circolo anastomotico arterioso coronarico nel cuore normale e patologico.* Ed. Ganassini, Milano, 1956.
- BATTEZZATI M., TAGLIAFERRO A., DE MARCHI G.: *La legatura delle due arterie mammarie interne nei disturbi di vascolarizzazione del miocardio.* « Min. Med. », 46, 1178, 1955.
- BAZAN P.: *Varianti di tecnica all'operazione di Vineberg. Ricerche anatomiche chirurgiche e sperimentali.* « Chir. Tor. », 9, 879, 1956.

- BAZAN P., CATALIOTTI F.: *Ricerche sperimentali sulla cardiopericardiopessia.*  
« Chir. Tor. », 9, 880, 1956.
- BECK C. S.: *Coronary sclerosis and angina pectoris. Treatment by grafting new blood supply upon the myocardium.* « Surg. Gyn. a. Obst. », 64, 270, 1937.
- *The coronary operation.* « Amn. Heart J. », 22, 539, 1941.
- *Principles underlying the operative approach to the treatment of the myocardial ischemia.* « Amn. Surg. », 118, 788, 1943.
- *Revascularization of the heart.* « Progress. Record Surgery Study Section U. S. Public. Health. Service », 1947.
- *Revascularization of the heart.* « Ann. Surg. », 128, 854, 1948.
- *Revascularization of the heart.* « Surgery », 26, 82, 1949.
- *Revascularization of the heart.* « N. Y. St. Med. J. », 49, 1727, 1949.
- BLUNGART H. L., LEVINE S. A., BERLIN D. D.: *Congestive heart failure and angina pectoris; therapeutic effect of thyroidectomy on patients without clinical or pathological evidence of thyroid toxicity.* « Arch. Int. Med. », 51, 866, 1933.
- BOBBIO A.: *La rivascolarizzazione del miocardio.* « Min. Chir. », 3, 147, 1948.
- BRUZZONE P. L., WEISZ R., TORCHIANA B.: *Ricerche sperimentali sull'intervento di cardiopneumopessia sulla rivascolarizzazione del miocardio.* « Minerva Cardioangiologica », 3, 593, 1955.
- CANCELOTTI L., DE SANTIS M.: *La rivascolarizzazione del miocardio mediante trapianti arteriosi - Aspetti critici del problema.* « Atti Acc. Med. Chir. di Perugia e Ann. della Fac. di Med. », vol. VI, fasc. 2, 1954-55.
- CANCELOTTI L., DE SANTIS M., MACCHINI M., CHIUINI F.: *L'operazione di Vineberg nella rivascolarizzazione del cuore.* « Arch. Chir. Tor. », 11, 115, 1957.
- CATALIOTTI FR.: *Ripercussioni anatomiche della legatura della arteria polmonare sul cuore, fegato e rene.* « Arch. Chir. », 40, 169, 1935.
- *Su di un nuovo metodo di rivascolarizzazione del miocardio.*
- CHIASSERINI A.: *Sulla chirurgia del simpatico.* « Endocrinoneurochirurgia », 1, 1, 1935.
- *Indicazioni e risultati della gauglionectomia cervicotoracica e lombare.* « Policlinico sez. prat. », 46, 1087, 1939.
- COFFEY W. B., BROWN P. K.: *The surgical treatment of angina pectoris.* « Arch. Int. Med. », 31, 200, 1923.
- CONDORELLI L.: *Le miocarditi croniche.* Relazione alla III Riunione del Gruppo Cardiologico Italiano, Milano, 1937.
- *Patogenesi delle crisi stenocardiche nella stenosi mitralica.* « Boll. Soc. Chir. », Catania, 10, 13, 1941.
- CONTI A.: *Studio della funzionalità polmonare nei cardiopatici valvolari prima e dopo intervento di rivascolarizzazione del miocardio (primi risultati).* « Chir. Tor. », 9, 913, 1956.

- CONTI A., URSINI M.: *Rivascolarizzazione del cuore in un caso di stenosi mitralica con grave insufficienza miocardica e normale pressione polmonare*. « Minerva Cardioangiologia », 9, 1956.
- CORELLI D.: *Sulla rivascolarizzazione del miocardio. Apporto di sangue arterioso bronchiale al miocardio con la pneumocardiopessia*. « Riv. Pat. e Clin. », 8, 323, 1953.
- CUTLER E. C.: *Total thiroidectomy for heart disease*. « Min. Med. », 18, 421, 1935.
- CUTLER E. C., SHAMBAUG P.: *Total thiroidectomy in agina pectoris*. « Am. Heart J. », 10, 221, 1934.
- DANIELOPOLU D.: *Le traitement de l'angine de poitrine a la lumière des dernière recherches cliniques et expérimentales*. « Soc. Rom. Biol. », 19, lab. 115, 1925.
- *Résultats actuel du traitement chirurgical de l'angine de poitrine*. « Bull. Mém. Soc. Med. Hôp. », Bucarest, mar.-avr.-mai 1932.
- DE MARCHI G., BATTEZZATI M., TAGLIAFERRO A.: *Risultati a distanza dell'intervento di legatura delle arterie mammarie interne nelle insufficienze coronariche*. XVIII Congresso Nazionale di Cardiologia. Trieste, 1956.
- *Influenze della legatura delle arterie mammarie interne nella insufficienza miocardica*. « Min. Med. », 83, 1184, 1956.
- DE MATTEIS F., BAROCELLI C.: *La legatura delle arterie mammarie interne nell'angina di petto*. XVIII Congresso nazionale di Cardiologia. Trieste, 1956.
- DE SANTIS M., CANCELLOTTI L.: *Ricerche sperimentali sulla rivascolarizzazione del cuore mediante trapianti di arterie nel miocardio*. « Arch. Chir. Tor. », 9, 591, 1955.
- DE SANTIS M., CANCELLOTTI L., CIUINI F.: *Il destino del trapianto arterioso nella rivascolarizzazione miocardica secondo Ymeberg*. « Atti Accad. Med. di Perugia e Ann. Fac. Med. », nuova serie, vol. 6, 2, 1954-55.
- DI GUGLIELMO Y., GUTTADAURO M.: *A roentnologic study of the coronary arteries in the living*. « Acta Radiologica » suppl., 97, 1952.
- DI GUGLIELMO L., BALDRIGHI V.: *La arteriografia delle coronarie. Osservazioni sulla anatomia, fisiologia e patologia sperimentale nel cane vivente*. « Min. Med. », 47, 1637, 1956.
- DOGLIOTTI A. M.: *Tecnica operatoria*. Ed. U.T.E.T., Torino, 1956.
- EL TORAEI I. M.: *Rivascolarizzazione del miocardio*. « Min. Med. », 45, 1492, 1954.
- ENRIA G., FERRERO G.: *Sulla possibilità di utilizzazione dell'auricola nella rivascolarizzazione sperimentale del miocardio*. « Atti della I Riunione Int. di Angiocardioc chir. ». Torino, 30 mag. 1951.
- EPPINGER H., HOFER G.: *Zur Pathogenese und Therapie der Angina Pectoris*. « Wien. Klin. Wschr. », 36, 334, 1923.
- FABRIS F., ZAGNONI C., DE BERNARDIS F.: *La trasposizione arteriosa. Importanza dei vasa vasorum nella neoformazione vascolare. Ricerche sperimentali*. « Gaz. Int. Med. », 57, 167, 1952.

- FAUTEUX M.: *Surgical treatment of angina pectoris. Experience with ligation of the great cardiac vein and pericoronary neurectomy.* « Ann. Surg. », 121, 435, 1945.
- *« La neurectomie précoronarienne peut elle abolir les douleurs angineuses de la maladie coronarienne? »* « Un. Méd. Canad. », 74, 1518, 1945.
- FAUTEUX M., PALMER L.: *Treatment of angina pectoris of atheromatous origin by ligation of great cardiac vein.* « Canad. Méd. J. », 45, 295, 1941.
- FAUTEUX M., SWENSON P.: *Pericoronary neurectomy in abolishing anginal pain in coronary disease.* « Arch. Surg. », 53, 169, 1949.
- FERRARI A., BALLAIRA L.: *Tentativi di rivascularizzazione del cuore per mezzo della legatura delle arterie mammarie interne.* « Min. Chir. », 12, 197, 1957.
- FERRERO R., MAIRANO, PIERINI: *Sulla possibilità di utilizzazione dell'auricola nella rivascularizzazione sperimentale del miocardio.* « Minerva Cardiocangiologica », 3, 185, 1955.
- FIESCHI D.: *Criteri anatomicofisiologici per l'intervento chirurgico lieve in malati di infarto di cuore e di angina pectoris.* « Arch. It. Chir. », 56, 303, 1942.
- FONTAINE R.: *Les résultats actuels du traitement chirurgicale de l'angine de poitrine.* « Thèse de Strasbourg », 1925.
- FRIEDBERG C. K.: *Diseases of the heart.* W. B. Saunders Company, Philadelphia, 1950.
- GARAMELLA J. J., GEORGE V.P., JENSEN N.K.: *Modified cardiopneumopexy employing segmental resection: an experimental method with directional flow studies.* « Surgery », 39, 754, 1956.
- GLEN F., BEAL J.M.: *The fate of an artery implanted in the myocardium.* « Surgery », 27, 841, 1950.
- GLEN F., HOLSWADE G.R., GORE A.L.: *Myocardial circulation - The fate of an artery implanted in the myocardium.* « Postgrad. Med. Surg. », 289, 1950.
- GOLDMAN A., SHAW C., CORDAY E., FIELDS J., KENNAMER S.R., SMITH A., LINDGRE I., PRINZMETAK M.: *Experimental methods for detection of changes of blood supply to the heart.* « J. Thor. Surg. », 21, 105, 1952.
- GORELIK A.N.: *Dr. S. A. Thompson cardiopericardiopexy operation for the treatment of coronary arterial disease with case report.* « J. of the Roy. Egypt. Med. Ass. », 31, 501, 1948.
- *« La cardiopéricardiopexie (Operation de S. A. Thompson) dans le traitement de la coronarite. »* « Mém. de l'Acad. de Chir. de Paris », 74, 460, 1948.
- *« Cardiopéricardiopexie (méthode du dr. S. A. Thompson) pour le traitement des coronarites et angines de poitrine avec présentation d'une observation. (Etude des résultats dans la ville de New York pendant le 12 dernière années), »* « Mém. de l'Acad. de Chir. de Paris », 76, 390, 1950.
- *« La réhabilitation des rhumatisants cardiaques et coronariens par la cardiopéricardiopexie. »* « Médecine et Hygiène », 3, 105, 1955.

- *La cardiopéricardiomiopexie. Traitement chirurgical des cardiopathies de France et de l'Union Française.* Strasbourg, 16-20 juin 1955.
- GORELIK A. A., STEIN P.: *La cardiopericardiopexia nel reumatismo valvolare come tempo preparatorio alla terapia chirurgia dell'afezione valvolare.* « Giorn. It. Chir. », 7, 227, 1951.
- GRASSI A.: *Contributo sperimentale allo studio del ristabilimento della circolazione cardiaca a mezzo di muscolo vitale, previa legatura delle coronarie.* « Arch. It. Chir. », 19, 357, 1937.
- HEMBERGER R. F.: *Injection into pericardial sac and ligation of coronary artery of the rat.* « Arch. It. Chir. Surg. », 52, 667, 1946.
- HEINBECKER P., BARTON W. A.: *Operation for the development of a collateral circulation to the heart.* « J. Thor. Surg. », 9, 431, 1940.
- HEINBECKER P. O., VIVIEN T., THOMAS V., BLALOCK A.: *Experimental reversal of capillary blood flow.* « Circulation », 4, 116, 1951.
- JONNESCO TH.: *Le sympathique cervico-thoracique.* Paris, Ed. Masson, 1923.
- *Traitement chirurgical de l'angine de poitrine par la resection du sympathique cervico-thoracique.* « Presse Méd. », 31, 517, 1923.
- KEY G. A., KERGIN F. G., MARTINEAU Y., LECKEY R. G.: *Method of supplementing the coronary circulation by a jejunal pedicle graft.* « J. Thor. Sur. », 28, 320, 1954.
- KING E. S. J.: *Surgery of the Heart.* London, 1941.
- LANZILLO F.: *Nuovo metodo di rivascularizzazione del cuore.* « Folia cardiologica Suppl. », vol. 10, 330, 1952.
- LEINGHNINGER D.S.: *A laboratory and clinical evaluation of operations for coronary artery disease.* « J. Thor. Surg. », 30, 397, 1955.
- LERICHE R.: *Comment se pose le traitement chirurgical de l'angine de poitrine?* « Bull. et Mém. Soc. de Chir. », 57, 400, 1931.
- *A propos de traitement chirurgical de l'angine de poitrine.* « J. Méd. Prat. », 387, 1933.
- *La chirurgie de la douleur.* Masson Ed., Paris, 1937.
- LERICHE R., FONTAINE R.: *The surgical treatment of angina pectoris. - What it is and what it should be.* « Am. Heart J. », 3, 649, 1928.
- *Rôle du ganglion étoilé gauche dans le déterminisme de la crise de l'angine de poitrine.* « Gaz. des Hôp. Janv. », 117, 1929.
- *Téchnique de l'ablation du ganglion étoilé.* « J. de Chir. », 41, 353, 1933.
- LERICHE R., HERMANN L., FONTAINE R.: *Ligature de la coronaire gauche et fonction du coeur après énérvatio sympathique.* « C. R. Soc. Biol. », 107, 547, 1931.
- LEVINE S. A., CUTLER E. C., EPPINGER E. C.: *Total thiroidectomy in intractable heart disease and angina pectoris.* « New Engl. of Med. », 209, 667, 1933.
- LEZIUS A.: *Die Behandlung der Angina Pectoris und der Coronarinsuffizienz durch die Kardio-penumopexie.* « Arch. f. Klin. Chir. », 267, 576, 1951.

- LIAN C.: *La pericardiomiopéxie de Gorelik (New York) dans le traitement chirurgical des angor coronariens et des cardiopathies rhumatismales.* « Hôpital » (Paris), 42, 528, 1954.
- LIAN C., GORELICK A. N., JACOBI M.: *La cardiopericardiomyopexie.* « Expansion Scientifique française ». Ed. Paris, 1956.
- LINDGREN I., OLIVECRONA H.: *Surgical treatment of angina pectoris.* « Jour. Neurosurg. », 4, 19, 1947.
- LI VOTI P.: *Ricerche sulla localizzazione della fosfatasi alcalina nel callo osseo.* « Gior. Itd. di Chir. », 5, 478, 1949.
- LOCKWOOD A. L.: *Beck operation (Heart).* « J. Thor. Surg. », 8, 589, 1938.
- LOEPER M., VARAY A., LESOBRE R. et LE SOURD M.: *Remarques cliniques, anatomiques et pathogéniques, à propos d'un infarctus du myocarde - L'alérionévrite coronarienne.* « Arch. des Mal. du Coeur et des Vaisseaux », 34, 237, 1941.
- LORETI F., VOENA G.: *Sull'uso del lattice Geon 576 nell'allestimento di preparazioni anatomiche per corrosione.* « Atti It. Anat. » - IV Congresso, Napoli, 1952.
- LUISADA A. A.: *La chirurgia delle malattie coronariche e pericardiche.* « Rec. Progr. Med. », 13, 399, 1952.
- LUZUY M.: *Les infiltrations du sympathique.* Masson, Ed. Paris, 1946.
- MAC ALLISTER F. S., LEINGHINGER D. S., BECK C. S.: *Revascularization of the heart by vein graft from aorta to coronary sinus.* « Ann. Surg. », 133, 153, 1951.
- MAKINS G. R.: *The bradshaw lecture on gunshot injuries of the arteries.* « Brit. Med. J. », 2, 1569, 1913.
- MALLORY C. H., WHITE P. D., SALCEDO SALGAR I.: *Temps de cicatrization de l'infarctus du myocarde - Étude anatomo-pathologique de 72 cas.* « Am. Heart. J. », 18, 647, 1939.
- MANDL F.: *Weitere Erfahrungen mit der paravertebralen Injection bei der Angina Pectoris.* « Wein Klin. Wschr. », 38, 759, 1925.  
— *Die Wirkung der paravertebralen Injection Bei Angina Pectoris.* « Langenbeck's, Archiv. f. Klin. Chir. », 136, 1925.
- MANDL F., KUBICEK F.: *Coronary affection from a surgical point view.* « Wein, Klin. Wschr. », 66, 189, 1954.
- MANIGLJA R., BAKST A. A.: *Revascularization of the myocardium by aorta to coronary sinus anastomosis.* « Surgery », 39, 787, 1956.
- MARAIST F. B., GLENN W. W.: *Experimental cardiac surgery. Coronary blood flow has measured directly with the caval venous return shunted past the right heart.* « Surgery », 31, 146, 1952.
- MARION P., BLANCHET A., BERTOLLO G., TRIGO F.: *Revascularisation du myocarde par la rate: étude expérimentale.* Comunicazione alla III Riunione Med. Int., Torino, 1957.
- MAROS T., BOD A., BALINT E., ALBON T., SERES STURM L., MARKUS C., KERTESZ A.: *Tecnica operatoria modificata per la rivascularizzazione del miocardio.* « Min. Med. », 48, 1328, 1957.

- MARQUIS G.: *Etude radiologique des coronarites*. Thèse, Paris, Oberthur, 1941.
- MARTIN S. I., GORHAM L. W.: *Cardiac Pain*. « Arch. Int. Med. », 65, 661, 1940.
- MASON G. A.: *Myocardial ischaemia and its surgical relief*. « Lancet », 7, 539, 1951.
- MATTIOLI M.: *L'infarto del miocardio*. Ed. Sc. It., Napoli, 1955.
- MAUTZ F. R.: *Reduction of cardiac irritability by the epicardial and systemic administration of drugs as a protection in cardiac surgery*. « J. Thor. Surg. », 5, 612, 1936.
- MAUTZ F. R., BECK C. S.: *The aummentation of collateral coronary circulation by operation*. « J. Thor. Surg. », 7, 113, 1937.
- MAUTZ F. R., GREGG D. K.: *The dynamics of collateral circulation following chronic occlusion of coronary arteries*. « Proc. Soc. Exper. Biol. a. Med. », 35, 797, 1937.
- MAZEL M. S.: *Persistence of new vascular cannels following cardiopericardiopexy*. « J.A.M.A. », 158, 36, 1955.
- MAZEL M. S., BERNSTEIN M. M., COLLEN I. R., SCHNAER I. L., WU L. T., BANCK A.: *A simple operation for the treatment of chronic coronary artery disease*. « Arch. Surg. », 70, 309, 1955.
- MINI M., FRANCHINI A.: *La rivascularizzazione del cuore*. « Rec. Progr. Med. », 10, 430, 1951.
- MIXTER A., WHITE J.: *Alchool injection in Angina Pectoris*. « Ann. Surg. », 89, 189, 1929.
- MOIA B., BRONSTEIN J.: *El tiouracilo en el tratamiento de la Angina de Pecho y de la insuficiencia cardiaca*. « Rev. Arg. de Card. », 15, 30, 1948.
- MOUCHET A.: *Les artères coronaires du coeur chez l'homme*. Paris, Maloine Ed., 1923.
- MONTANARI G.: *La terapia dell'angina di petto con la rivascularizzazione del miocardio*. « La Clinica », 6, 140, 1940.
- MONTANARI G., JADEVMA F.: *La rivascularizzazione chirurgica del cuore*. « Ann. It. Chir. », 19, 357, 1940.
- MONTGOMERY M. L.: *Therapeutic venous occlusion in acute arterial obstruction*. « Arch. Surg. », 24, 1016, 1932.
- MORALDI M.: *La cura chirurgica dell'angina di petto*. « Policlinico sez. prat. », 54, 203, 1947.
- MORALES ROCHA J.: *Revascularización del corazón*. « Rev. Policlin. », Caracas, 22, 33, 1954.
- MORAN R. E., NEUMANN C. G., WEDEL F., LORD F., STONE P. W., PINTON F. W.: *Revascularization of the heart by a tubel pendicled graft of skin and subcutaneous tissue*. « Plastic. Surg. », 10, 295, 1952.
- MORISON J. R., SAINT F. C. M.: *An introduction to Surgery*. Bristol, 1935.

- MORITZ A. R., HUDSON C. L., ORGAINE E. S.: *Augmentation of the extra-cardiac anastomoses of the coronary arteries through pericardial adhesions.* « J. Exper. Med. », 56, 927, 1932.
- MORITZ A. R., BECK C. S.: *The production of a collateral coronary circulation to the heart. II. Pathological - anatomical study.* « Am. Heart. J. », 10, 974, 1935.
- MULVIHILL D. A., HARVEY S. O., LOROSZKA V.: *Simultaneous ligation of vein in ligation of large arteries - Experimental Study.* « Am. J. Surg. », 16, 431, 1931.
- MURRAY G.: *The pathophysiology of the cause of death from coronary thrombosis.* « Ann. Surg. », 126, 523, 1947.
- *The surgical treatment of coronary thrombosis.* « Canad. Med. Ass. J. », 67, 100, 1932.
- MURRAY G., HILARIO I., PORCHERON R., ROSCHLAU W.: *Surgery of coronary heart disease.* « Angiology », 4, 526, 1953.
- MUSSAFIA A.: *La sindrome di insufficienza coronarica intermedia.* XVII Congresso Soc. It. Card., Torino, 1954.
- MUSSAFIA A., STRADONE G., DALLA TORRE L.: *L'azione dell'anestesia cutanea sul dolore e sull'ecgramma dopo prova da sforzo nell'angina di petto* « Atti Soc. It. Card. », 1949.
- MUSSAFIA A., FRUGONI C., CINCIONI A.: *L'infiltrazione del plesso preaortico con novocaina nei malati di angina di petto.* « Boll. e Atti Ann. Med. », Roma, 5, 55, 1952.
- MUZZOLINI G.: *L'anestesia nei pazienti stenocardici con infarcti antichi e recenti di cuore, sottoposti ad un nuovo intervento di rivascularizzazione del miocardio mediante la legatura delle arterie mammarie interne.* « Min. Chir. », 10, 909, 1955.
- NEUMANN C. G., MORAN R. E., VON WEDEL J., LORD JR. W., HINTON J. W.: *Reduction of coronary artery blood flow, preparatory to revascularization of the heart via pedicled flap of skin.* « Plast. a. Recon., Surg. », 13, 35, 1954.
- NICOLOSI G.: *La terapia chirurgica delle cardiopatie ischemiche.* Com. alle III Riun. Med. Chir. Int., Torino, 1957.
- NIEDER F. F.: *Die chirurgische Behandlung des Herzaneurysmas.* « Thoraxchirurgie », 3, 93, 1955.
- OBIDITSCH-MAYER I., WENZ M., WENSE G.: *Revascularisation de Herzmuskels (Tierexperimentelle und istologische Untersuchungsergebnisse nach Implantation der Arteria mammaria interna).* « Arch. f. Klin. Chir. », 280, 143, 1955.
- OCHSNER A., DE BAKEY M.: *The surgical treatment of coronary disease.* « Surgery », 2, 428, 1937.
- *The surgical treatment of coronary disease.* New Orleans, « Med. a. Surg. J. », 90, 520, 1938.
- OKUBO T., KURADA S.: *Experimental study on surgery of the coronary sistem.* Nafaya, « J. Med. Sci. », 17, 129, 1954.

- OLIVECRONA H., LINDGREN I.: *Surgical treatment of angina pectoris*. « Nordisk, Med. », 57, 1601, 1945.
- OPPEL W. A.: *Wieling's Operation und der reduzierte Blutkreislang*. « Wratschebnava, Gaz. », 40, 1241, 1913.
- ORSONI P.: *La révascularisation du myocarde*. « Gaz. Méd. de France » (Paris), 54, 757, 1947.
- O'SHAUGHNESSY L.: *Thoracic surgery - The factor of postoperative infection*. « Med. Pr. », 135, 150, 1933.
- *An experimental method of providing a collateral circulation to the heart*. « Brit. J. Surg. », 23, 665, 1936.
- *Surgical treatment of cardiac iscaemia*. « Lancet », 332, 185, 1937.
- *Pathology and surgical treatment of cardiac iscaemia*. « Bristol Med. Chir. », 54, 109, 1937.
- *Angina pectoris treated by cardiopneumopexy*. « Proc. Soc. Roy. Med. », London, 32, 437, 1939.
- *La greffe de révascularisation du coeur - Cardioomentopexie*. « Bull. Mém. Soc. Méd. de Paris », 143, 49, 1939.
- *Future of cardiac surgery*. « Lancet », 2, 969, 1939.
- O'SHAUGHNESSY L., SLOME D., WASTON F.: *Surgical rivascularization of the heart. Experimental basis*. « Lancet », 1, 617, 1939.
- PARZANI C., TANTINI E.: *La stenosi sperimentale del seno coronarico, cuore e trofismo miocardico*. « Cuore e Circolazione », 20, 225, 1936.
- PEARSE H. E. jr.: *New explanation of improved results following ligature of both artery and vein*. « Ann. Surg. », 36, 350, 1927.
- PEET M. M.: *Hypertension and its surgical treatment by bilateral supra-diaphragmatic splancnicectomy*. « Ann. J. Surg. », 75, 48, 1948.
- PEET M. M., ISBERG E. M.: *Problem of malignant hypertension and its treatment by splancnic resection*. « Ann. Int. Med. », 28, 755, 1948.
- PELEGRINI G., BALDRIGHI V., PERRUZZO L.: *Trattamento delle coronaropatie con introduzione di novocaina e polveri inerti nel sacco pericardico*. Com. alle III Riun. Med. Chir. Int., Torino, 1957.
- PEPERE A.: « Atti Gruppo Cardiol. It. ». Ed. Pozzi, Roma, 1935.
- PERRY C. B.: *The main branches of the coronary arteries in acute rheumatic carditis*. « Quarterly J. of Med. », 23, 241, 1929-30.
- PIANETTO B.: *Coronary arteries in the dog*. « Am. Heart. J. », 19, 403, 1939.
- PIERI G.: *Intervento chirurgico sul simpatico per angina di petto*. « Policlinico sez. prat. », 32, 1462.
- *Contributo alla cura chirurgica dell'angina pectoris*. « Riforma Medica », 66, 1, 1952.
- PINTO S.: *Revascularização cardíaca*. Tip. Enciclopédia Portuguesa, Porto, 1943.
- *Revascularisation cardiaque*. « J. de Chir. », 62, 440, 1946.
- *Revascularisação cardíaca*. Grafico de Coimbra, Coimbra, 1948.

- PLACHTA A., THOMPSON S. A., SPEER F. D.: *Pericardial and myocardial vascularization following cardiopericardiopexy*. « A. M. Arch. of Path. », 59, 151, 1955.
- PRATT F. H.: *The nutrition of the heart through the vessels of Thebesius and the coronary veins*. « Am. Phys. », 1, 96, 1958.
- PRINCIPE U.: *La terapia chirurgica dei difetti d'irrorazione miocardica*. « Settimana Medica », 42, 549, 1954 e 42, 570, 1954.
- PRINZMETAL M., SIMKIN B., BERGMAN H. C., KRUGER H. E.: *Studies on the coronary circulation - II - Collateral circulation on the normal human heart by coronary perfusion with radioactive erythrocytes and glass spheres*. « Am. Heart. J. », 33, 420, 1947.
- PRINZMETAL M., BERGMAN H. C., KRUGER H. E., SCHWARZ L. L., SIMKIN B., SOBIN S. S.: *Studies on the coronary circulation - III - Collateral of beating human and dog heart with coronary occlusion*. « Am. Heart J. », 35, 689, 1948.
- PRINZMETAL M., SCHWARZ L. L., CORDAY E., SPRITZLER R., BERGMAN H. C., KRUGER H. E.: *Studies on the coronary circulation - VI - Loss of Myocardial contractility after coronary artery occlusion*. « Ann. Int. Med. », 31, 429, 1949.
- PRUCHE A.: *Cardio-omentopexy (O'Shaughnessy Operation). Indications and contraindications, especially in coronary insufficiency. Importance of electrocardiogram in their determination*. « Bull. et Mém. Soc. de Med. » de Paris, 142, 718, 1938.
- RABB W.: *Thiouracil treatment of angina pectoris: rationale and results* « J.A.M.A. », 128, 249, 1945.
- RABIL P. J., GARNEAU G.: *Chirurgie des thromboses coronariennes*. « Un. Med. Can. », 81, 394, 1952.
- RABIL P. J., HUFNAGEL C. A., FEYS J.: *Étude des maladies coronariennes et de leur traitement chirurgical*. « Un. Med. Can. », 84, 512, 1955.
- RAKOV H. L.: *Therapeutic pericarditis by intrapericardial injection in chronic coronary insufficiency - Preliminary Report*. « Am. Heart. J. », 23, 803, 1942.
- RANSON S. W.: *The cardiac nerves in angina pectoris*. « Am. Heart. J. », 508, 1925-26.
- REIMANN D. L., CAULEY E. A., RABY W. T.: *An attempt to establish collateral circulation to the myocardium*. « Bull. Sch. Med. Un. Maryland », 35, 1, 1950.
- REIMANN D. L., MANSBERGER JR. A. R.: *A technical consideration of cardiopneumopexy - Comparative Study*. « Bull. Med. Sch. Un. Maryland », 38, 118, 1953.
- REIN H.: *Die Physiologie des Koronardurchblutung Untersuchungen des Koronarkreislaufes am intakten Organismus*. « Verh. dtsh. Ges. inn. Med. », 43, 247, 1931.
- RICCI G., DE CESARE F.: *La rivascolarizzazione chirurgica del miocardio*. « Ann. It. Chir. », 31, 105, 1954.

- ROBERTS J. T., BROWN R. S., ROBERTS G.: *Nourishment of the myocardium by way of the coronary veins.* « Fed. Proc. Balt », 2, 90, 1943.
- ROBERTS J. T., SPENCER F. D., BROWNE J. R., BROWNE R. S.: *The accessory mechanism for drainage and nourishment of the myocardium by the thebesian or artero-luminal vessels especially in the left ventricle.* « Proc. Am. Fed. Clin. Res. », 3, 101, 1947.
- ROBERTSON H. F.: *The vascularization of the epicardial and perioarctic fat pads.* « Am. J. Path. », 6, 209, 1930.
- *Restablishment of cardiac circulation during progressive coronary occlusion.* « An. Heart. J. », 10, 533, 1935.
- *Physiology, pathology and clinical significance to experimental coronary sinus obstruction; its relation to cardiac surgery, coronary thrombosis and nutrition of the heart by thebesian vessels or coronary sinus back-flow.* « Surgery », 9, 1, 1941.
- ROUTIER D., HEIM DE BARSAC R., GERBEAUX J.: *Étude anatomo-radiologiques des artères coronaires par la radiographie après opacification.* « Arch. des Mal. du Coeur et des Vaiss. », 31, 441, 1938.
- RUGGIERI E.: *Prospettive terapeutiche della rivascularizzazione del cuore.* « Riforma Medica », 70, 229, 1956.
- SABBATINI C.: *La cura chirurgica delle sindromi ischemiche del cuore.* « Gior. It. Chir. », 11, 597, 1955.
- SACCOMANNO G., UTTERBACK R. A., KLEMME R.: *Anatomic data regarding the surgical treatment of angina pectoris.* « Ann. Surg. », 125, 1, 1947.
- SCHILDT P., STANTON E., BECK C. S.: *Communication between the coronary artery, produced by the application of inflammatory agents to the surface of the heart.* « Ann. Surg. », 118, 34, 1943.
- SCHLAFFER E.: *Verostanzung der Arteria mammaria interna bei kardialer Ischaemie. Zwei operierte Falle von Myocardinfarkt.* « Helv. Chir. Acta », 19, 266, 1952.
- SCHOENEWALD G.: *Treatment of angina pectoris by reduction of basal metabolism.* « Brit. Med. J. », 1, 251, 1948.
- SCIACCA F.: *Il trattamento chirurgico di rivascularizzazione del miocardio negli stati di insufficiente irrorazione cardiaca (con speciale riguardo all'angina di petto).* « Clinica Chirurgica », 15, 81, 1939-15, 887, 1939; 15, 995, 1939.
- SCHJE E. G.: *Erfaringer med. cardiomentopexy ved angina pectoris.* « Nordisk Med. » (Stockholm), 34, 820, 1947.
- SCHLESINGER M. J.: *An injection plus dissection study of coronary artery and anastomoses.* « Am. Heart. J. », 15, 528, 1938.
- *Relation of anatomic pattern to pathologic condition of coronary arteries.* « Arch. Path. », 30, 403, 1940.
- SCOLA J. V., STOESSER F. G.: *The use of lycopodium as an agent to create a collateral circulation to the myocardium from the pericardium.* « Surg. Gyn. a. Obst. », 79, 497, 1944.
- SELMAN M. W.: *Experiences with the Beck Operation for coronary artery disease.* « Dis. Chest. », 28, 1, 1955.

- SHAFIROFF B. G. P., BARON H. O., KAU Q. Y.: *The use of the auricula appendage as an autogenous myocardial graft.* « J. Thor. Surg. », 22, 631, 1951.
- SIDERYS H., SHUMACKER jr. H. B., RIBERI A.: *Studies in coronary occlusion with particular reference to the lack effect of experimentally produced myocardial infarction upon exercise tolerance.* « Surgery », 27, 890, 1955.
- SIDERYS H., GRICE P. F., SHUMACKER jr. H. B., RIBERI A.: *Occlusion of the great cardiac vein and coronary artery ligation.* « Surg. Gyn. a. Obst. », 102, 18, 1956.
- SMITH F. R.: *Cardiopneumopexy - An experimental effective surgical technique to rivascularize the myocardium.* « West. J. Surg. », 63, 66, 1955.  
— *Coronary artery collateral circulation developed by heart lung graft.* « Anat. Rec. », 119, 95, 1954.
- SMITH G., DEMMING J., KLEFF M., ECKSTEIN E.: *Farther studies on the effect of arterio-venous fistulas and elevation of sinus pressure on mortality rate following acute coronary occlusion.* « Circulatio », 5, 629, 1952.
- SMITHWICK R. H.: *Surgical treatment of hypertension: effect of radical (umbodorsal) splanchnicectomy on hypertensive state of 156 patients one to five years.* « Arch. Surg. », 40, 180, 1944.
- SOUSA PEREIRA A.: *Inervação do coração do cao.* « Arg. de Anat. e Antrop. », 7, 533, 1935.
- SPACEK B.: *Operace srdecniho aneurismatu po infarctu myocardu.* « Cas Leck. Ces. », 94, 893, 1955.
- SPADOLINI I.: *Fisiologia Umana.* U.T.E.T., Torino, 1950.
- SPALTEHOLZ W.: *Die Koronararterien des Herzens.* « Verhandl. D. Anat. Gessell. », 21, 141, 1907.  
— *Die Arterien der Herzwanen; anatomischen Untersuchungen an Menschen und Tierherzen.* Leipzig-Hirzel, 1924.
- STANTON E., SCHILDT P., BECK C. S.: *The effects of the abrasion of the heart on intercoronary communication.* « Am. Heart. J. », 22, 529, 1941.
- STEPHENS H. B., BENTEEN H.: *Muscle graftin the surgery of the heart and lungs.* « Cal. and West Med. », 49, 366, 1938.
- STENSTROM J. D.: *Vascularization of the myocardial capillary bed by arterialization of the cardua veins - An experimental study.* « Canad. Med. Ass. », 59, 420, 1948.
- STENSTROM J. D.: *Vascularization of the myocardial capillary bed by art realization of cardiac veins.* « J. Int. Coll. Surg. », 12, 417, 1949.
- STRADONE G.: *Il recupero dei coronariopatici nella possibilità di un trattamento chirurgico.* « Ist. Med. Soc. Ed. », Roma, 1955.
- STRIEDER J. W., CLUTE H. M., GRAYBIEL A.: *Cardiomentopexy in the treatment of angina pectoris - Report of two cases.* « New Engl. J. Med. », 222, 41, 1940.
- STROPENI L., BATTEZZATI M., TAGLIAFERRO A., DE MARCHI G.: *Sulla rivascularizzazione del miocardio mediante legatura delle due arterie mammarie interne.* « Bol. Soc. Piem. Chir. », 25, 5, 465.

- SUTTON B. C., LUETH H.: *Experimental production of pain with excitation of the heart and great vessels.* « Arch. Int. Med. », 45, 827, 1930.
- SWETLOW G. I.: *Paravertebral alcohol block in cardiac pain.* « Am. Heart J. », 1, 397, 1925-26.
- *Angina pectoris - Paravertebral alcohol block in the relief of pain.* « Am. J. Surg. », 9, 88, 1930.
- TANDLER J.: *Anatomie des Herzens.* Jena, Fischer Ed., 1913.
- TEMESVARI A.: *Surgical treatment of experimental myocardial infarction with revascularization of cardiac muscle.* « Ztschr. Kreislauforsch. », 43, 189, 1954.
- TENNANT R., WIGGERS C. J.: *The effect of coronary occlusion on myocardial contraction.* « Am. J. Phys. », 112, 351, 1935.
- THAL A., PERRY S. F., MILLER F. A., WANGENSTEEN O. H.: *Direct suture anastomosis of the coronary arteries in the dog.* « Surgery », 40, 1023, 1956.
- THEIS F. V.: *Ligation of artery and concomitant vein in operation on large blood vessels.* « Arch. Surg. », 17, 244, 1928.
- THOMPSON S. A.: *Development of cardiopericardial adhesions following the use of talc.* « Proc. Soc. Exper. Biol. Med. », 40, 260, 1936.
- *An operation for the relief of coronary artery disease - A preliminary report.* « Quart. Bull. Sea Vien Hosp. », 5, 175, 1940.
- *The treatment of angina pectoris by the surgical production of adhesive pericarditis.* « Am. Pract » (Philadelphia), 3, 175, 1948.
- THOMPSON S. A., AKOPIANTZ L. A.: *Cardiopericardiopexy in the surgical treatment of myocardial ischemia. The operation and its results.* « J. Int. Coll. Surg. », 22, 551, 1945.
- THOMPSON S. A., AKOPIANTZ L. A., MOELLMANN D.: *The surgical treatment of myocardial ischaemia by cardiopericardiopexy.* « Arch. Brasil. de Cardiol. Spt. », 1954.
- THOMPSON S. A., PLACHTA A.: *Experiences with cardiopericardiopexy in the treatment of coronary disease.* « J.A.M.A. », 152, 678, 1953.
- *Fourteen years experience with cardiopexy in the treatment of coronary artery disease.* « J. Thor. Surg. », 27, 64, 1954.
- THOMPSON S. A., REISBECK M. J.: *Cardiopericardiopexy. The surgical treatment of coronary artery disease by the establishment of adhesive pericarditis.* « Ann. Int. Med. », 16, 495, 1942.
- *The surgical rehabilitation of coronary cripple.* « Ann. Int. Med. », 31, 1010, 1949.
- THOMPSON S. A.: *A surgical rehabilitation for the coronary cripple.* « Dis. Chest. », 20, 204, 1951.
- THORNTON J., GREGG D. E.: *Effect of chronic venous occlusion on coronary arterial and cardiac venous hemodynamics.* « Am. J. Phys. », 128, 179, 1939.
- THORNTON J., GREGG D. E., MAUTZ F. R.: *The magnitude, adequacy and source of collateral blood flow and pressure in chronically occluded coronary arteries.* « Am. J. Phys. », 127, 161, 1939.

- TORCHIANA B., WEISZ R.: *Rilievi istologici sulla pneumocardiopessia nella rivascularizzazione sperimentale del miocardio*. « Arch. Sc. Med. », 81, 1956.
- TORNVALL S., URIBE C. P., MUNOZ L. R.: *Tratamiento quirurgico de la insuficiencia coronarica: cardiopneumopexia*. « Rev. Méd. », Valparaiso, 4, 231, 1951.
- TORRACA L.: *La chirurgia del cuore e dei grossi vasi*. « Riforma Medica », 60, 245, 1948.
- TOSATTI E.: *Le infiltrazioni del simpatico*. Ed. Edizioni Italiane, Roma, 1947.
- TRUOX R. C., ANGULO A. W.: *Comparative study of the arterial and venous systems of the ventricular myocardium with special reference to the coronary sinus*. « Anat. Rec. », 113, 476, 1952.
- TRUOX R. C., SCHWARZ M. J.: *Venous system of the myocardium with special reference to the conduction system*. « Circulation », 4, 881, 1951.
- UNGERLEIDER H., KERKOF A., FAHR G.: *Venous pressure as factor in determining collateral circulation in the heart*. « Proc. Soc. Exper. Biol. a. Med. », 39, 202, 1938.
- URSINI M.: *Il comportamento della attività elettrica del cuore nei cardiopatici valvolari operati di rivascularizzazione del miocardio (studio elettrocardiografico e vettocardiografico)*. In corso di stampa su « Minerva Cardioangiologica ».
- URSINI M., CONTI A.: *Sul trattamento delle cardiopatie reumatiche valvolari mediante rivascularizzazione (primi risultati)*. « Chir. tor. », 9, 1009, 1956.
- URSINI M., CONTI A., POLLARA C.: *La rivascularizzazione chirurgica del cuore*. « Minerva Cardioangiologica », 10, 1956.
- URSINI M., ROSSI L.: *Studio vettocardiografico dopo rivascularizzazione del cuore nelle cardiopatie reumatiche valvolari (primi risultati)*. « Chir. Tor. », 9, 104, 1956.
- VON WEDEL J., STONE P. W., NEUMANN C. G., LORD JR. J. W., MORAN R. E.: *Revascularization of the heart by a pedicled skin flap*. « Science », 116, 319, 1952.
- VON WEDEL J., LORD jr. J. W., NEUMANN C. G., HINTON J. W.: *Revascularization of the heart by pedicled skin flap. An experimental study investigating the function extracoronary anastomoses*. « Surgery », 37, 32, 1955.
- VOS P. A.: *Cardiomentopexy*. « Nederladsche Tijdschrift Voor Geneeskunde », 43, 3244, 1948.
- VINEBERG A. M.: *Development of anastomosis between coronary vessels and transplanted internal mammary artery*. « Canad. M.A.J. », 55, 117, 1946.
- *Development of anastomosis between the coronary vessels and a transplanted internal mammary artery*. « J. Thor. Surg. », 18, 839, 1949.
- *Treatment of coronary artery into the left ventricular myocardium*. « J. Thor. Surg. », 23, 42, 1952.

- *Clinical and experimental studies in the treatment of coronary artery insufficiency by internal mammary artery implant.* « J. Int. Coll. Surg. », 22, 593, 1954.
- *Internal mammary artery implant of angina pectoris: three years follow up.* « Canad. M.A.J. », 70, 367, 1954.
- *Coronary artery insufficiency left ventricular enlargement and failure treated by epicardiotomy and mediastinal cardio-omentopexy.* « Canad. M.A.J. ».
- VINEBERG A. M., JEWET B. L.: *Development of anastomosis between coronary vessels and trasplanted internal mammary artery.* « Canad. M.A.J. », 56, 609, 1947.
- VINEBERG A. M., NILOFF P. H.: *The value of surgical treatment of coronary artery occlusion by implantation of internal mammary artery into ventricular myocardium - Experimental study.* « Surg. Gyn. a. Obst. », 91, 551, 1950.
- VINEBERG A. M., NILOFF P. H., MILLER D.: *Treatment of coronary artery insufficiency by implantation of the internal mammary artery into left ventricular myocardium - Proc. Royal Coll. Phisicians and Surgeons. Canad., Montreal, 1950.*
- VINEBERG A. M., MILLER D.: *Internal mammary coronary anastomosis in surgical treatment of coronary artery insufficiency.* « Canad. M.A.J. », 64, 204, 1951.
- *Functional evaluation of an internal mammary coronary artery anastomosis.* « Am. Heart J. », 45, 873, 1953.
- VINEBERG A. M., MUNRO D. D., COHEN H., BULLER W.: *Four Years' clinical experience with internal mammary artery implantation in the treatment of human coronary artery insufficiency including addition experimental studies.* « J. Thor. Surg. », 29, 36, 1955.
- VINEBERG A. M., BULLER W.: *Technical factors which favor mammary coronary anastomosis.* « J. Thor. Surg. », 30, 435, 1955.
- WEARN J. H.: *The role of the thebesian vessels in the circulation of the heart.* « J. Exper. Med. », 47, 293, 1928.
- WEARN G. F., METTIER S. R., KLUMPP T. G. et ESCHESCHE L. J.: *La nature des communications vasculaires entre les artères coronaires et les cavité du coeur.* « Am. Heart. J. », 9, 161, 1933.
- WEINSTEIN M., SHAFIROFF B. G. Editorial « J.A.M.A. », 133, 621, 1947.
- WELTI M. H.: *Mém. de l'Acad. de Chir. Seance du 22 juin 1955,* 81, 655, 1955.
- WERTHEIMER P.: *Should operative treatment be used for angina pectoris.* « Presse Méd. », 53, 325, 1945.
- WHITE J. C.: *Angina pectoris. Treatment by paravertebral alcohol injection.* « Am. J. Surg. », 9, 98, 1930.
- *Technique of paravertebral alcohol injection.* « Surg. Gyn. a. Obst. », 71, 334, 1940.
- WHITE J. C., GARREY W. E., ATKINS J. A.: *Cardiac innervation. Experimental and clinical studies.* « Arch. Surg. », 26, 765, 1942.

- WHITE J. C., BLAND E. F.: *The surgical relief of severe angina pectoris*. « *Medicine* », 27, 1, 1948.
- WHITE P. D.: *Malattie di cuore*. Vallardi Ed. Milano, 1954.
- WIGGERS C. J.: The innervation of the coronary vessels. « *Am. J. Phys.* », 14, 391, 1909.
- *The problem of functional coronary collaterals*. « *Exper. Med. a. Surg.* », 8, 402, 1950.
- WIGGERS C. J., COTTON F. S.: *Studies on coronary circulation. Coronary Pressure pulses and their interpretation*. « *Am. J. Phys.* », 106, 597, 1933.
- WOOLARD H. H.: *The innervation of the heart*. « *J. Anat.* », 60, 335, 1926.
- YODICE A.: *Sympathectomy and experimental occlusion of a coronary artery*. « *Am. Heart. J.* », 22, 545, 1941.
- ZANELLA E., BOTTI E., BRAGA G. M.: *Diaprammacardiopessia - Chirurgia sperimentale di rivascolarizzazione del miocardio*. « *Chir. e Pat. Sper.* », 5, 73, 1957.
- ZANELLA E., BRAGA G. M., BOTTI E.: *Tentativi di rivascolarizzazione del miocardio mediante lembi peduncolati di muscolo diaframma*. « *Boll. Soc. It. Biol. Sper.* », 32, 426, 1956.
- ZOLL P. M.: *Normal and pathological anatomy of the coronaries*. « *Tr. Am. Coll. Cardiol.* », 1, 29, 1951.
- ZOLL P. M., WESSLER S., SCHLESINGER M. J.: *Interarterial coronary anastomoses in the human heart with particular reference to anemia and relative cardiac anoxia*. « *Circulatio* », 4, 797, 1951.

## I N D I C E

PREFAZIONE . . . . .	Pag.	5
INTRODUZIONE . . . . .	»	7
CENNI DI ANATOMOFISIOLOGIA DEL CUORE . . . . .	»	9
VALORI ELETTROCARDIOGRAFICI . . . . .	»	26
SIGNIFICATO DELLA TERAPIA CHIRURGICA . . . . .	»	32
I VARI INTERVENTI DI RIVASCOLARIZZAZIONE . . . . .	»	37
1) Auricolopessia . . . . .	»	38
2) Cardiodermopessia . . . . .	»	38
3) Cardioenteropessia e cardiogastropessia . . . . .	»	39
4) Cardiosplenopessia . . . . .	»	41
5) Cardiomiopessia . . . . .	»	41
6) Cardio-omentopessia . . . . .	»	42
7) Cardio-pericardiopessia . . . . .	»	45
8) Cardiopneumopessia . . . . .	»	72
9) Legatura delle arterie mammarie interne . . . . .	»	77
10) Innesto di arterie sistematiche nel miocardio . . . . .	»	78

---

11) Innesto di un segmento di arteria tra cavità ventricolare e parete omonima . . . . .	Pag. 101
12) Anastomosi termino-terminale tra arteria mammaria interna di sinistra ed arteria coronaria sinistra discendente . . . . .	» 101
13) Arterializzazione del seno coronarico . . . . .	» 105
14) Legatura della grande vena cardiaca o del seno coronarico . . . . .	» 115
METODI MISTI . . . . .	» 119
CONCLUSIONI . . . . .	» 121
BIBLIOGRAFIA . . . . .	» 123