

Thorac. Surg. 14, 243, 1972. 9) Astore, G. W. et al.: Arch. Surg. 107: 3033, 1973. 10) Hertzner, N. R. et al.: Surgery 84: 803, 1978. 11) Lee, M. C. et al.: Stroke 10: 107, 1979. 12) Breuer, A. C. et al.: Stroke 11: 1136, 1981. 13) Gonzales-Scarano, F. et al.: Neurology 31: 1032, 1981. 14) Martin, W. R. W. et al.: Can. J. Neurol.

Sci. 9: 21, 1982. 15) Coffey, C. E. et al.: Neurology 33: 1416, 1983. 16) Minami, K. et al.: J. Cardiovasc. Surg. 30: 723, 1989. 17) Marshall, W. G. et al.: Ann. Thorac. Surg. 48: 339, 344, 1989. 18) Ohteki, H. et al.: Ann. Thorac. Surg. 50: 539, 1990. 19) Akins, C. W.: J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 88: 174, 1984.

## CS-I-5 内胸動脈, 胃大網動脈による冠動脈バイパス術

金沢大学 第1外科

川 筋 道 雄 榑 原 直 樹 手 取 屋 岳 夫 上 山 圭 史  
竹 村 博 文 渡 辺 洋 宇

冠動脈バイパス術において、内胸動脈 (ITA) グラフトは優れた長期開存性を示し<sup>1)</sup>, LAD への ITA の使用は長期生存率を向上させる<sup>2)</sup>. ITA の使用法は、さらに両側 ITA, sequential グラフト, 遊離グラフトなどと多彩になってきた。しかし、ITA の一部に血流供給能の不足を示唆する所見<sup>3)</sup> や臨床例<sup>4)</sup> が報告されている。胃大網動脈 (GEA) は第3の動脈グラフトとして使用され始めていたが<sup>5)</sup>, 筋性動脈であるためスパズムが起こりやすく<sup>6)</sup>, 長期開存性は不明である。動脈グラフトは細いため、吻合に繊細な技術を要する。動脈グラフトによる冠動脈バイパス術では、個々の冠動脈病変と動脈グラフトの特徴を考慮したグラフトの選択, 術中デザイン, 的確な吻合手技が手術の要点となる。教室における動脈グラフトを用いた冠動脈バイパス術について報告する。

### 対象と方法

教室における動脈グラフトを用いた冠動脈バイパス術は270例で、そのうち6例は再手術例であった。男性が240例, 女性が30例であった。年齢は5歳から74歳で、70歳以上の高齢者は14例であった。動脈グラフトの使用率は1990年が85%, 今年が90%となっている。

ITA の丁寧な剥離は手術成功の鍵の一つである。ITA の剥離を Mills らの非開胸法で行っていたが、1989年秋より積極的開胸法に変更した。第6肋間において ITA の1cm 内側で胸壁筋膜を切開し、伴行静脈といっしょに胸壁から剥離し始める。肋間枝は ITA 側のみクリップで留め、胸壁側は電気メスで切離す。全長にわたり肋

間枝の切離が終了したら、ITA の1cm 内側と外側で壁側胸膜を電気メスで切開する。この時点で広く開胸され、側胸部から曲がりドレーンを挿入する。ITA pedicle はパパベリン液を含んだガーゼで覆っておく。この開胸法によって剥離に要する時間は約15分に短縮し、肺合併症の増加はみない。グラフトは胸腔内で冠動脈への最短ルートを探ることができる。右 ITA も同様に剥離する。右 ITA は左 ITA に比較して低い位置から内胸静脈が分かれるのでこの静脈は切離す。

胸骨正中切開を5cm 上腹部に延長し GEA の剥離を行う。胃幽門部から大湾中央まで、血腫を生じないように丁寧に GEA の胃側枝と大網枝を絹糸で結紮切離し pedicle とする。GEA は大湾中央付近で急激に細くなることがある。

ヘパリンを投与し ITA, GEA を末梢で切離し、パパベリン希釈液を注入して拡張させ、血液流出が良好なことを確認する。光ファイバーを使用した先端圧トランスジューサーカテーテルシステム (Camino 社) を用いてグラフト先端圧を測定して有茎グラフトとしての適否を検討している (図1)。ITA, GEA とも収縮期圧は大動脈圧と差がないが、急速に下降し深い切れ込みを示し、拡張期圧は大動脈圧より有意に低値で、大動脈閉鎖不全の動脈圧波形に類似している。とくに GEA で著明である。先端圧が低い場合は遊離動脈グラフトとして用いた。

ITA に直径と同長の cut back を加え、両角を落し trimming する。直径2mm の ITA では縫合縁は9mm になる。冠動脈切開はその直径の2倍とする。8-0 また

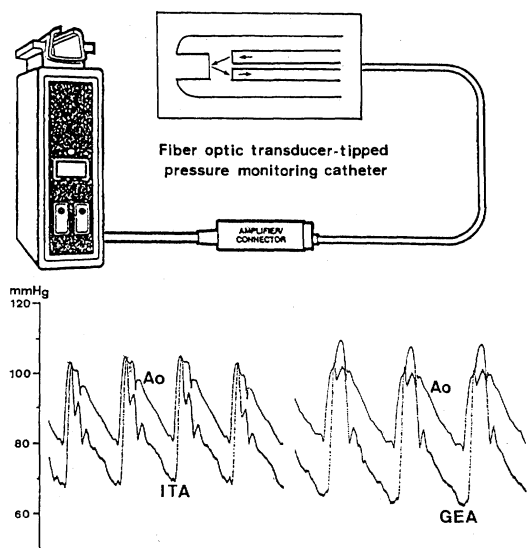


図1 先端圧 transducer カテーテルシステムによる動脈グラフト断端圧波形

は 7-0 polypropylene 糸で ITA を連続縫合する。冠動脈と ITA の内腔を常に確認しながら縫合する。まず、heel の 2 時から 11 時まで 4 針かけ、ITA を冠動脈に降ろし、11 時から 7 時まで順針で進み、反対側に移り 2 時から 5 時まで逆針で進み、さらに 5 時から 7 時まで順針で進み吻合を完了する。フィブリン糊が止血に有効である。筋膜を 1 箇所、心外膜に固定する。回旋枝に吻合する左 ITA は心膜孔を通し胸腔内最短ルートとする。

GEA は右冠動脈に限定し使用している。GEA の trimming は ITA と同様に行う。横隔膜に示指が通る穴を開け、肝臓前面を通して GEA を心嚢内に誘導し、横隔膜上において小 bulldog 鉗子で血流遮断と同時に固定をする。ピオクタン青によるマークが捻れ防止に役立つ。GEA の走行は冠動脈血流に沿うようにデザインする。吻合は 8-0 または 7-0 polypropylene 糸の連続縫合を用いる。12 時から 5 時まで順針で進み、GEA を冠動脈に近づけ、手前側に移り、11 時から 7 時まで順針で進み、toe を 7 時から 5 時まで逆針で進み吻合を完了する。

吻合様式は左 ITA-LAD 吻合が 220 例、左 ITA-D 吻合が 18 例、左 ITA-Cx 吻合が 2 例、右 ITA-RCA 吻合が 4 例、左 ITA-D-LAD sequential 吻合が 6 例、右 ITA-LAD と左 ITA-Cx 吻合が 4 例、左 ITA-LAD と右 ITA-Cx 吻合が 5 例、左 ITA-LAD と GEA-RCA 吻合が 12 例であった (図 2)。7 例に遊離 ITA を使用した。遊離グラフトの中枢側は 7-0 polypropylene 糸

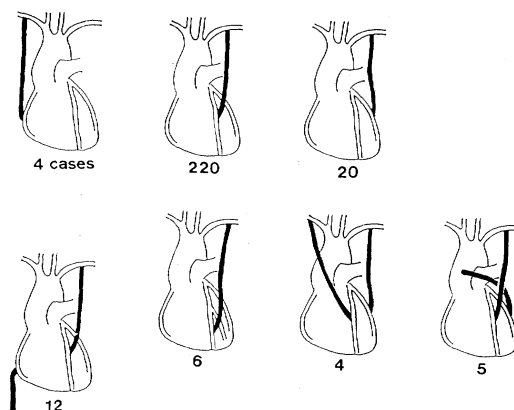


図2 動脈グラフトの吻合様式

の連続縫合を行った。両側 ITA 使用例では右 ITA を LAD に、左 ITA を Cx に吻合したが、最近では左 ITA を LAD に、右 ITA を遊離グラフトとして正中を通さずに Cx に吻合している。

## 成績

再開胸止血術は 2 例 (0.7%) に行った。IABP は 4 例 (1.5%) に使用し、術中 Q 波心筋梗塞は 4 例に認めた。胸骨感染は 1 例も認めなかった。病院死亡は 2 例 (0.7%) で、遠隔死はない。グラフト開通率は ITA が 99.7%、GEA が 92% であった。8 例に狭心症の再発を認めた。狭心症再発の原因は 6 例では静脈グラフトの閉塞、1 例で冠動脈病変の進行、1 例で冠動脈スパズムであり、動脈グラフトに起因する狭心症再発はなかった。再手術はない。

## 考案

Loop らは LAD に ITA を使用した症例は静脈グラフト使用例より 10 年生存率が高いことを示した<sup>2)</sup>。両側 ITA 使用が生存率をさらに高めることが期待されるが、Sergeant らは 5880 例の 15 年の検討から、ITA の両側使用や sequential graft が ITA 1 本使用例以上には長期生存率を高めないと報告した<sup>7)</sup>。また両側 ITA 使用は胸骨感染の危険を高めると報告されている。GEA の長期開通性は不明である。

動脈グラフトの血流供給能は大きな課題であり、これを考えるうえでグラフトと冠循環との生理学的適合性が重要である。術中に精密圧トランスジューサーを用いて動脈グラフト先端圧を測定した。ITA、GEA とともに拡張期圧は大動脈圧より有意に低値で、大動脈弁閉鎖不全の

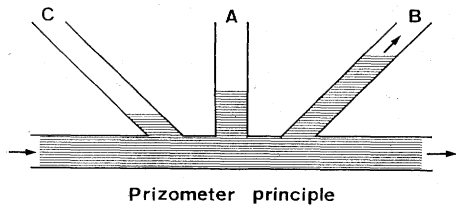


図3 矢印の方向に血液が流れる場合、分枝Cの内圧は分枝Bの内圧より低い

大動脈圧波形に類似した。GEAの拡張期圧はITAより低値である。動脈グラフトのこの特徴は拡張期優位の冠動脈血流にとってとくに低血圧時に不利である。緊急手術時は低血圧となりやすいので動脈グラフトを使用しない。また軽度大動脈弁閉鎖不全症例で動脈グラフトを使用しその血流供給能不足で体外循環離脱に難渋した経験がある。

GEAは右冠動脈のみに使用し、グラフトの走行は血流が冠動脈血流に沿うようにデザインする。吻合部の血流圧はprizometer principle<sup>9)</sup>(図3)に従うので、冠血流と逆方向に吻合した場合はグラフト血流は冠動脈血流と拮抗することになる。

心プールシンチグラフィを用いて運動負荷時の心室局所壁運動を観察しITAの血流供給能を検討した結果、LADにITAを吻合した症例の一部で運動負荷時に

LAD領域の壁運動異常を認め、ITAの血流供給能の不足が示唆された<sup>9)</sup>。携帯型核医学持続心機能モニター(VEST)を用いた心機能検査では運動負荷中の左室駆出率の変化様式は、負荷によって上昇するA型、いったん上昇するが負荷が増すと下降するB型、変化しないC型、下降するD型に分類される。多くの症例は術後に正常反応のA型を示し、グラフト閉塞例や不完全血行再建症例の一部でB型を示し、ITA血流は中等度負荷では十分であるが高度負荷では不足すると考えられた<sup>9)</sup>。

動脈グラフトは長期開存性の故に多用されるが、完全無欠ではなく、その特徴を十分理解して使用するべきである。それによって冠血行再建術は適切にかつ安全に行われ、長期生存が期待される。

文献 1) Grondin, C. M. et al.: *Circulation* 70 (Suppl. I): 208, 1984. 2) Loop, F. D. et al.: *N. Engl. J. Med.* 314: 1, 1986. 3) Kawasuji, M. et al.: *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 99: 696, 1990. 4) Jones, E. L. et al.: *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 98: 902, 1989. 5) Carter, M. J.: *Aust. N. Z. J. Surg.* 57: 317, 1987. 6) Lytle, B. W. et al.: *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 97: 826, 1989. 7) Sergeant, P. et al.: *Eur. J. Cardio-thorac. Surg.* 4: 72, 1990. 8) Hartridge, H.: *Dynamics of the circulation*. In *Principle of Human Physiology*. eds. by Evans, C. L. and Hartridge, H., Churchill Livingstone, London, 1952. 9) Kawasuji, M. et al.: *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* (in press).

## CS-I-7 Free ITAによる冠動脈-冠動脈吻合とGEAによるCABG

名古屋大学 胸部外科, 公立陶生病院 心臓外科\*

保 浦 賢 三 松 浦 昭 雄 岡 本 浩 大 原 康 壽  
阿 部 稔 雄 星 野 元 昭\* 朝 倉 貞 二\*

動脈グラフトを用いる冠動脈バイパス手術(CABG)は、静脈グラフト(SVG)を用いる場合と違いグラフトの剝離や採取が煩雑であるうえに吻合操作にも多くの注意を要する。著者らは最近までに334例の症例に対して動脈グラフトを用いるCABGを施行し、ほぼ満足する成績を得た。本稿では著者らが最近採用している手術手技を報告したい。

### 症 例

症例は71歳の身長145cmの小柄な女性で、よく発達した右冠動脈(RCA)と心尖部まで灌流する鈍縁枝(OM)に狭窄を有する病変に対して2枝バイパス手術を施行した。小柄なうえに術前の診察で両下肢に静脈瘤を認めたので、RCAには右の内胸動脈(r-ITA)、OMには胃大網動脈(GEA)を吻合する予定で手術を開始した。胸骨正中切開を臍上部まで延長して開胸・開腹し