

21世紀における低侵襲心臓手術の現状

渡邊 剛

(金沢大学 第一外科)

はじめに

わが国においても虚血性心疾患は増加の一途をたどっている。冠動脈バイパス術(以下CABG)は1960年代にアメリカで開始され、その劇的な効果と比較的安全な手術であることから本邦においても一般的な治療法になった。CABGの目的は①狭心痛の改善、②新規の心筋梗塞の発生の予防、③突然死の予防、④そして遠隔期における延命効果である。

一方で最近のPTCA(経皮経管的冠動脈形成術)に代表されるカテーテルインターベンションが盛んに行われるようになり、外科治療の位置付け適応等は大きく変わってきた。軽症例がカテーテルインターベンションの適応となり、左冠動脈主幹部病変、低左心機能の多枝病変、緊急手術など、これからの心臓外科医の指命は、より重症化した合併疾患を持った症例に対し、安全確実に遠隔期予後を改善する良い手術を行うことにある。

ところが重症例になればなるほど、人工心肺を用いた従来の冠動脈バイパス手術では術後合併症が起りやすく、手術を依頼する内科医も躊躇するが多かった。そこで注目を浴びてきたのが小切開冠動脈バイパス術(Minimally Invasive Direct Coronary Artery Bypass grafting: MIDCAB)である。MIDCABは、小開胸を行い内胸動脈を剥離し、人工心肺を用いず心拍動下に冠動脈バイパス術を行う新しい術式である。MIDCABは侵襲が極めて軽度で有用な術式であり、本邦においても広がりを見せている。その理由としてMIDCABは単に傷が小さいというだけではなく、患者の術後の回復が早く、低コストを特徴としている点である。さらに多枝病変であっても体外循環運転によるriskが高いと判断された症例(脳血管障害、上行大動脈高度石灰化、高齢、悪性腫瘍合併、多発性動脈硬化症例、腎不全、呼吸不全症例等)などでは人工心肺を使わ

ないメリットを十分に発揮できる心拍動下冠動脈バイパス術を考慮する内科医が多くなって来た。社会の高齢化と食生活の欧米化に伴い、この術式はまさに時代が要求する心臓手術といえる。

手術手技

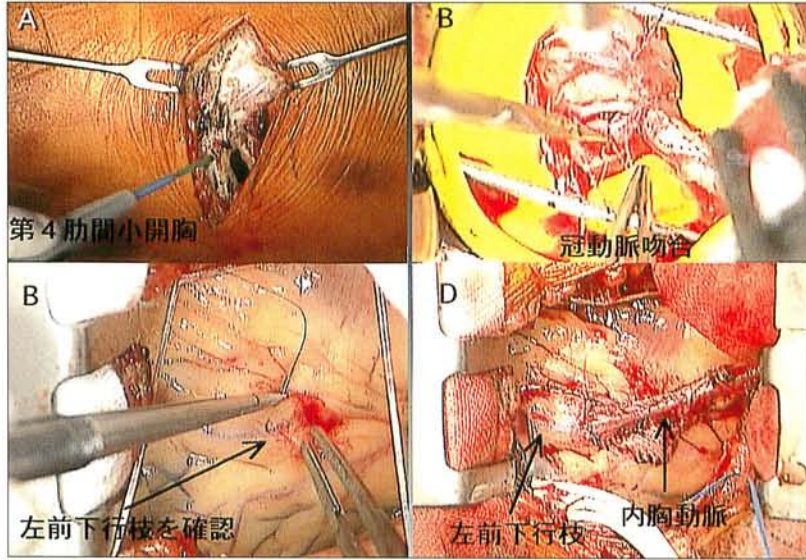
1) 左前下行枝へのMIDCAB(図1)

一般にいわゆるMIDCABと言われている手術がこの手術である。元来、左内胸動脈と左前下行枝とは実は極めて近くを走行しており、症例によっては1cm程度しか離れていない。すでに1960年代に左内胸動脈剥離と冠動脈吻合を左小開胸部の狭い術野で心拍動下に行う試みは行われている。しかし吻合手技が難しいこと、心停止法が発達したこと、当時は内胸動脈の遠隔期成績が不明であったこと等の理由から広く普及しなかった。

手順としては、左第4肋間の小開胸部から特殊な開胸器を用いて、左内胸動脈を起始部に向かい剥離する。内胸動脈剥離に胸腔鏡を使用すると、内胸動脈の起始部からの剥離が可能になるが手術はやや難しくなる。

グラフトが採り終えたら心膜を切開し左前下行枝の走行を確認する。多くは開胸した直下で内胸動脈の走行より外側1cmを走行している。心膜を支持糸にて牽引し、左前下行枝を剥離し、5-0ポリプロピレン糸にて吻合予定の中枢側で冠動脈遮断を行う準備をする(図1-B)。ターニケットを用いて、まず5分間の冠動脈遮断後、5分間再灌流を行ういわゆるischemic preconditioningを行い、虚血に対する“慣れ”を作る。その後再び冠動脈を遮断し、冠動脈を切開し、剥離した左内胸動脈を用いて8-0モノフィラメント糸にて連続縫合を行う。吻合が終了したらすぐに閉胸できるため、手術時間は1枝MIDCABで2時間位である。

手術で最も緊張するのは冠動脈遮断中の10-15



▲図1

分であり、冠動脈末梢の虚血と吻合時の心拍動をいかにして抑えるかが、この手術の成否を決める大きなpointとなる。吻合の善し悪しはグラフトの開存率及び長期予後を左右するため、良好な視野で正確な吻合を行う必要がある。そこで登場したのが、心表面及び冠動脈の動きを非動化するstabilizerという道具である。各種のstabilizerが発売されているが、このstabilizerの出現によりグラフト開存率が飛躍的に向上した。

2) 胸骨正中切開による心拍動下冠動脈バイパス術

対象疾患の重症化と心拍動下冠動脈バイパス術の利点を生かした方法として、胸骨正中切開を行い、心拍動下に冠動脈バイパス術を行う方法が最近増えてきた。この方法は胸骨正中切開を行うので、小切開ではないため体への侵襲度は上がるが、従来の手術と同様のグラフト採取が可能であり、また左前下行枝に加え右冠動脈、回旋枝分枝への到達が容易である。

3) 完全内視鏡下心拍動下冠動脈バイパス術

現在のところaccess及び循環補助の両面から最も低侵襲である冠動脈バイパス術としては、小さなPortを通し完全内視鏡下に人工心肺を用いずに冠動脈バイパス術を行うことであると思われる。冠動脈バイパス手術の低侵襲化への方向性について図2に示した。当科では世界に先がけて、完全内視鏡下心拍動下冠動脈バイパス術の臨床応用に成功した。手術術式は小さな4つのportのみで行うものであり(図3)、人工心肺も用いない。内視鏡下に内胸動脈(LITA)を全長にわたり剥離後、心膜を切開し左前下行枝を5-0糸にてsnaringした後、完全内視鏡下に8-0糸にてLITA-LAD吻合を行うものである。冠動脈stabilizerには当科で開発した胸腔鏡用stabilizerを使用したが、このstabilizerは径12mmのPortから挿入可能であり、胸腔鏡内に挿入したところで円形に変形させることでsuction typeのstabilizer効果を得ることが可能である。今後3次元内視鏡の普及等、術式、周辺機器の開発により、21世紀に

は広い臨床応用が可能である。また本法は今後Robotic surgeryへの応用が期待される。

当科での成績及び考察

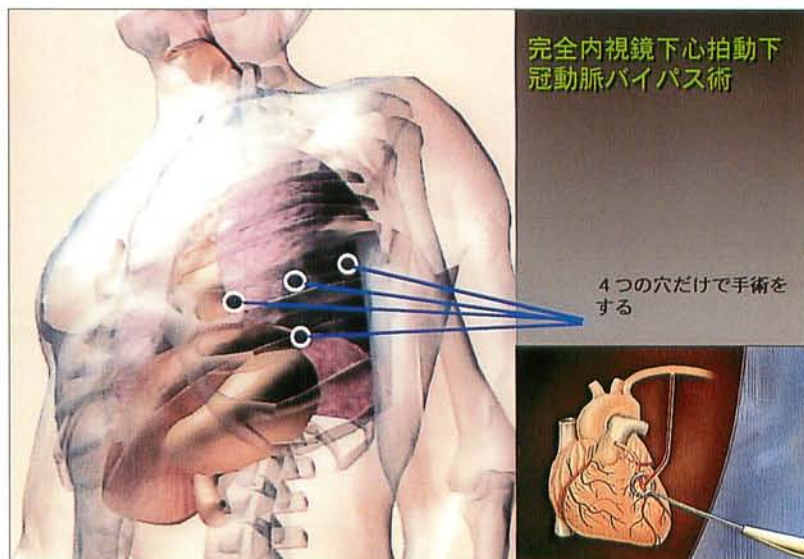
当科では本邦でいち早く、96年5月より心拍動下冠動脈バイパス術を開始した。現在まで300例以上の症例を行い手術死亡は1例である。内胸動脈を用いた左前下行枝へのグラフトの開存率は99%であり、早期成績は極めて良好である。以上の様に、本術式の早期成績は定型的冠動脈バイパス術よりも良好であったが、今後の中長期予後の検討を行うことが必要である。心拍動下冠動脈バイパス術の手術適応は今後さらに広がり、冠動脈バイパス術における心拍動下冠動脈バイパス術の割合が増加するものと思われる。

参考文献

- 1) Calafiore AM, Giammarco GD, Teodori G, et al. Left Anterior Descending Coronary Artery Grafting via Left Anterior Small Thoracotomy Without Cardiopulmonary Bypass. *Ann Thorac Surg* 1996; 61: 1658-65.
- 2) Benetti FJ, Ballester C. Use of thoracoscopy and a minimal thoracotomy, in mammary-coronary bypass to left anterior descending artery, without extracorporeal circulation. Experience in 2 cases. *J Cardiovasc Surg* 1995; 36: 159-61.
- 3) Takahashi M, Yamamoto S, Tabata S: Immobilized instrument for minimally invasive direct coronary artery bypass: MIDCAB doughnut. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1997; 114: 680-682.
- 4) Watanabe G, Misaki T, Kotoh K, et al. Bilateral minimally invasive direct coronary bypass grafting with the use of two arterial graft. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1997; 113: 949-51.
- 5) Watanabe G, Takahashi M, Misaki T, Kotoh K, Doi Y. Beating-heart endoscopic coronary artery surgery. *THE LANCET* 354: 2131-2.



▲図2



▲図3