

本邦における心臓手術の現況とトピックス

益田, 宗孝
九州大学医学部心臓外科

<https://doi.org/10.15017/7218224>

出版情報：福岡医学雑誌. 92 (3), pp.41-45, 2001-03-25. Fukuoka Medical Association
バージョン：
権利関係：



解 説

本邦における心臓手術の現況とトピックス

九州大学医学部心臓外科
益 田 宗 孝

はじめに

本邦における心臓外科手術は経年的に手術数が増加しており、手術成績の向上とともに対象症例の低年齢化（新生児乳児症例の増加）と高年齢化（70歳以上症例の増加）が同時に認められている。重症症例への適応拡大が進む一方で、定型手術においては手術の低侵襲化への試みも開始されている。本文では本邦における心臓手術の現況と最近のトピックスについて解説する。

1998年日本胸部外科学会統計¹⁾

本邦の心臓外科手術については日本胸部外科学会が年間集計を行っており、現在までに集計を終了しているのは1998年までの統計である。本邦の心臓外科手術例数は年々増加しており、10年前には年間約2万件であった症例数は1998年現在で41,016例と倍増している。

先天性心疾患は総数9,254例で、そのうち体外循環を使用した症例は7,125例で手術死亡率は4.8%であった。左心低形成症候群（60%）や総動脈幹症（41%）の成績は未だ不良であるが、その他の疾患の成績は良好である。特に心房中隔欠損症（0.3%）や心室中隔欠損症（0.8%）などは主眼が低侵襲化に向けられており、多くは後述する小切開手術の対象となっている。体外循環を使用しない姑息手術は2,129例で、手術死亡率は3.5%であった。動脈管開存、単心室、ファロー四徴症、肺動脈閉鎖（高度狭窄）などが主な対象疾患である。

弁膜症手術は8,788例で、弁置換手術が主流であるが、僧帽弁を中心に形成術が増加しており、弁置換（死亡率4%）に比し良好な成績（死亡率0.4%）をあげている。弁膜症手術の8.5%の症例に冠状動脈バイパス術が同時に施行されており、本邦における虚血性心臓病の増加を反映している。

単独冠状動脈バイパス術は15,974例であり、予定手術の死亡率は2.3%と良好であった。緊急手術症例は単独冠状動脈バイパス術の約12%を占めているが、術前重症例が多いことを反映して、死亡率15%と未だ成績は不良である。バイパス材料として長期遠隔期開存成績が良好な動脈グラフトが選択されるようになってきており、84%の症例では少なくとも1本の動脈グラフトが使用されていた。心筋梗塞後合併症としての心室瘤、心室中隔穿孔、心破裂、僧帽弁閉鎖不全の死亡率は21%と未だ不満足なものであり、特に急性期では35%と不良であった。

胸部大動脈瘤の内、解離性大動脈瘤は2,222例であり、急性期死亡率23%、慢性期死亡率11%と特に急性期で不良であった。真性動脈瘤は2,383例で、非破裂症例の死亡率は11%であったが、破裂症例では45%と高率であり、早期の手術適応の必要性が痛感させられる結果であった。

その他、不整脈手術751例、補助循環装着860例などが施行されていた。

小切開による心臓手術

開心術においては胸骨正中切開にて心臓に到達する 경우가多いが、胸骨を縦切開するために従来は成人で20 cm

Munetaka MASUDA

Department of Cardiac Surgery, Kyushu University Hospital, 3-1-1 Maidashi, Higashi-ku, Fukuoka, 812-8582, Japan

前後の皮膚切開が必要であった。前述の如く、心房中隔欠損症や心室中隔欠損症では安全に心臓手術が行えることより低侵襲化を目指して胸骨部分切開を用いた小切開手術が普及してきた。小児では5 cm から7 cm, 成人でも10 cm 以下の切開で手術が可能となっている。適応症例は弁膜症手術や冠動脈バイパス手術にまで拡大されつつあり、心臓手術も美容外科の面も考慮した手術になりつつある。女性では、乳房下切開を用いて水着も着れる手術を行うこともある。

複雑心奇形の治療

以前問題となっていた完全大血管転位症の手術に関しては10年前以上に大血管転換手術(Jatene手術)が導入されて以降良好な手術成績をあげており、Jatene手術の変法であるLeCompte法が標準術式として定着している。

最近著しく成績が向上した手術として、単心室系心疾患に対するtotal cavopulmonary connection法(TCPC法)の導入があげられる。単心室系心疾患においてチアノーゼを解消するためには、体静脈からの血液は心室を経由せずに直接肺循環に流し、肺循環から戻ってくる動脈血は心室から体循環に送り出される新しい循環を確立させる必要がある(右心バイパス手術)。従来は出口を閉鎖した右房(三尖弁や心房中隔欠損を閉鎖する)と肺動脈を連結させるFontan手術が施行されてきたが、Fontan手術は適応基準が厳しい上に、手術死亡率は10%を越え、遠隔期成績もあまり良いものではなかった。右心バイパス手術が成立するためには、体静脈から還流される血液が速やかに肺循環を通過することが必要である。体静脈と肺動脈の間に右房が介在するFontan手術では、右房の血液貯留能力のために血流のエネルギー損失が生じ、肺循環が保てない場合があり、これが成績不良の原因の1つと考えられている。

TCPC法は上大静脈と肺動脈を直接吻合し、下大静脈と肺動脈を導管(心臓内若しくは心臓外)で吻合する方法であり、血液を貯留する部位がないため、血流がエネルギー損失を生じることなく速やかに肺循環に流入する。そのため、適応条件がFontan手術よりも拡大するとともに、良好な手術成績をあげることができるようになった。特に、我々は重症例に対しては、最初に上大静脈と肺動脈の直接吻合(bidirectional Glenn法)を先行させ、患者の適応状況をみてTCPC法を完成させる(下大静脈と肺動脈との連結)2期的戦略を採用しており、死亡率を1%前後に改善することができた⁴⁾。図1にbidirectional Glenn術後の血管造影を、図2に心外導管を用いた下大静脈と肺動脈との連結術後の血管造影を示す。

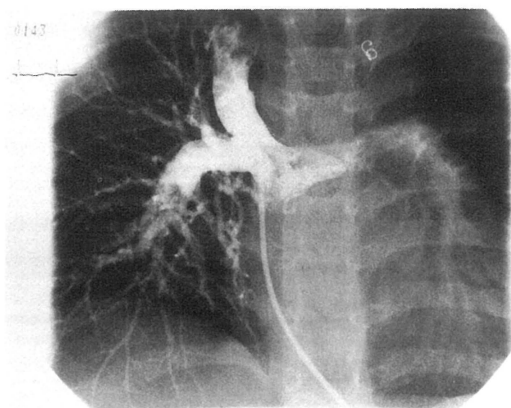


図1 bidirectional Glenn 吻合後の上大静脈造影
上大静脈造影から左右肺動脈への血流が認められる。

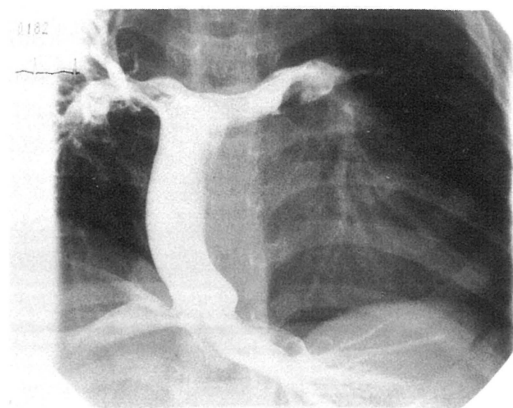


図2 TCPC 法完成後の下大静脈造影
下大静脈造影と肝静脈から心外導管(人工血管)を経由して左右肺動脈への血流が認められる。

手術成績の改善には手術法を含む手術戦略の変更のみならず、周術期患者管理の発展も大きく寄与している。右心バイパス手術の成立条件として肺血管抵抗が低いことがあげられている（3 wood unit 以下）。しかし、周術期には体外循環を含む手術侵襲によって肺血管抵抗が上昇するといわれており、周術期の肺血管抵抗を可及的に低下させることが右心バイパス手術成立の可否を大きく左右する。従来用いられてきた血管拡張剤は肺血管抵抗のみならず体血管抵抗も低下させ、体血圧の低下を招来することより、周術期には有効な手段とは成り得なかった。近年、一酸化窒素吸入療法が体血管抵抗を低下させることなく肺血管抵抗を低下させる方法として、肺高血圧の治療に導入されるようになり、右心バイパスの術後管理にも大きく寄与するようになった。高濃度一酸化窒素は有毒な作用をもつため、吸入療法に用いるためには一酸化窒素の濃度を低く保つ必要がある。図3は自己フィードバック機能を持つ一酸化窒素供給装置であり、これにより一酸化窒素吸入療法が安全に行えるようになっている。

低侵襲冠状動脈バイパス手術

冠状動脈バイパス手術は内径1～2mmの冠状動脈にバイパスを吻合する手術であり、バイパス材料として以前は大伏在静脈が、最近は内胸動脈や右胃大網動脈などの動脈グラフトが用いられている。繊細な吻合を要求されるため、従来は体外循環を使用し、心停止下に吻合を行っていた。しかしながら体外循環を使用した場合、血液と回路との接触により補体の活性化、白血球からのエラスターゼや活性酸素の放出、サイトカインの増加などの炎症が惹起され、各種臓器障害を招来することが危惧されている。また、元来動脈硬化を有する患者であるため、体外循環により脳をはじめとする諸臓器の梗塞を引き起こす可能性があることも指摘されてきた。諸家の報告でも術後脳合併症の発生が2%前後とされており、体外循環を使用しない冠状動脈バイパス手術が模索されてきた。

近年、局所的に心拍動を減弱させる各種スタビライザーが開発され、心拍動下でも冠状動脈への吻合が可能となった。当初は心臓前面へのバイパスに限られており、左前胸部小切開による冠状動脈バイパス手術（minimally



図3 一酸化窒素供給装置
フィードバック機構を有し、濃度の自動調節が可能である。

invasive direct coronary artery bypass : MIDCAB) として、ごく限られた症例に行われてきた。最近では胸骨正中切開下に心臓下面や後面へのバイパスも可能となっており (off pump coronary artery bypass : OPCAB), その適応症例も拡大してきた。これらの手術は体外循環を使用しないため、全身への手術侵襲が少ないと考えられているが³⁾, 心臓への侵襲も低く、我々の検討でも術後の心筋逸脱酵素量が通常の冠動脈バイパス手術に比して有意に低く抑えられていた (図 4)。

1998 年の日本胸部外科学会統計でも冠動脈バイパス手術の 12% が OPCAB で行われており、現在では 20~30% 以上の症例が OPCAB でされていると考えられている。

重症心不全の外科治療

脳死法の施行により 1999 年に心臓移植が再開され²⁾, 現在までに 9 例の心臓移植が施行されている。まだまだ、少数ではあるが、従来海外渡航心臓移植しか道がなかったこと、また、海外においては最近外国人への移植に一定の枠が設けられ、日本人が移植を受けられる可能性が低くなったことを考えると、重症末期心不全患者には朗報といえよう。

また、従来本邦では体外式の補助人工心臓しか使用できず、人工心臓を装着された患者さんの quality of life には大きな問題があった。特に心臓移植を前提として補助人工心臓を装着されている患者さんではリハビリテーションの進行にも大きな影響を与えている。最近外国製の体内植え込み式補助人工心臓の治験が開始され、症例によっては自宅での治療も可能となってきた。

重症末期心不全に対する治療として、心臓移植が充分行えない現在、拡大した心室を切除縫縮して心機能の改善を計る Batista 手術や Dorr 手術が注目を浴びている。遠隔期を含めた成績は不明であり、心臓移植に代わりうる手術法であるかどうかは今後の検討を待たなければならないが、新しい治療法として期待されている。

まとめ

本邦における心臓手術は目覚ましい発展を遂げており、新しい手術法の開発と相まって将来の展望が期待できる分野である。

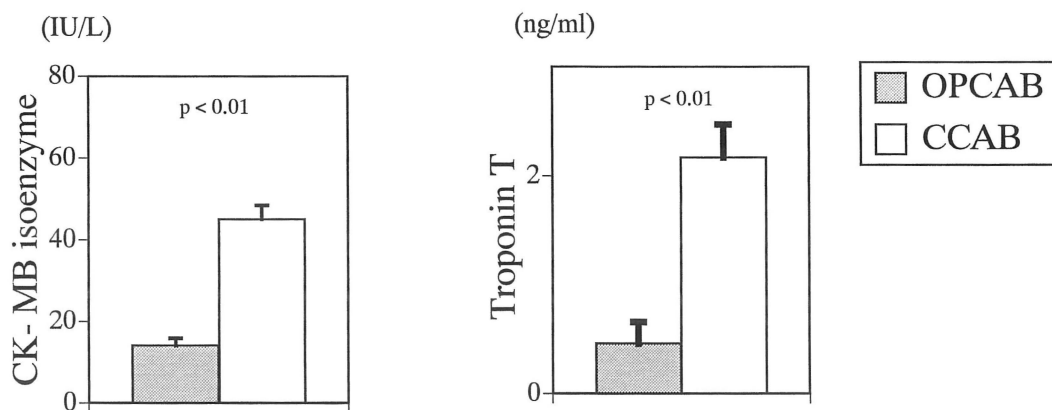


図 4 OPCAB 時及び通常冠動脈バイパス手術 (conventional coronary artery bypass : CCAB) 時における心筋逸脱酵素
左 : creatine kinase MB 分画の術後最高値, 右 : トロポニン T の術後一日目の値。

文 献

- 1) Committee of Science. Thoracic and cardiovascular surgery in Japan during 1998. Annual report by the Japanese Association for Thoracic Surgery. Jpn J Thorac Cardiovasc Surg 48 : 401-415, 2000.
- 2) Hori M, Yamamoto K, Kodama K, Takashima S, Sato H, Koretsune Y, Kuzuya T, Yutani C, Fukushima N, Ohtake S, Shirakura R and Matsuda H : Successful launch of cardiac transplantation in Japan. Jpn Circ J 64 : 326-332, 2000.
- 3) Lancey RA, Soller BR and Salm TJV : Off-pump versus on-pump coronary artery bypass surgery. A case-matched comparison of clinical outcomes and costs. Heart Surg Forum 3 : 277-281, 2000.
- 4) Masuda M, Kado H, Shiokawa Y, Fukae K, Suzuki M, Murakami E and Yasui H : Clinical results of the staged Fontan procedure in high-risk patients. Ann Thorac Surg 65 : 1721-1725, 1998.