

心臓血管外科における低侵襲治療の潮流

石井 庸介

日本医科大学心臓血管外科学

Spirit of Minimally Invasive Cardiac Surgery

Yosuke Ishii

Department of Cardiovascular Surgery, Nippon Medical School

Key words: MICS, valve, CABG, AF surgery

様々な外科手術がある中で心臓血管外科手術は、もっとも低侵襲化からかけ離れた分野かもしれない。腹腔鏡による消化器外科手術は胆のう摘出術を始めとして開始された。胸腔鏡に伴う気胸手術も比較的早期に開始され、肺がん手術へと適応を拡大してきた。その後の消化器外科、呼吸器外科における低侵襲手術の進歩は目覚ましいものがある。これに対して、心臓血管外科手術の低侵襲手術（MICS：minimally invasive cardiac surgery）は、様々な工夫をしながらゆっくりと進んできた。

心臓血管外科の低侵襲手術を考えるうえで重要なことが2つある。①創部の狭小化、②人工心肺の非使用である。初期の低侵襲化は創部の狭小化を目指して行われてきた。心臓血管外科手術は基本的に胸骨正中切開を行って心臓にアプローチするが、胸骨小切開（J

型、T字）から手術を行うことから始まった¹⁾。胸骨正中切開と比較して、心臓へのアプローチが限定されるので動脈へのカニューレーションや視野の確保が難しくなったものの、創部が小さくなることで首周りの切開線がないために、若い女性を中心に襟元の空いた服を着ることができるため整容性を損なわない手術として行われた。これに対し、右小開胸からの弁膜症手術や心房中隔欠損心内修復術が行われるようになった（**図1**）。正中切開を置かないことからさらに整容性を考慮した手術と言える。この場合には人工心肺の導入に大腿動脈送脱血の必要があるために、送脱血管の改良を必要とした。現在では大動脈弁置換術（**図2**）や僧帽弁形成術、置換術（**図3, 4**）を中心に施行している。どちらに対する手術であっても服を着ていなくても手術しているかどうかかわからないほどの創部であ

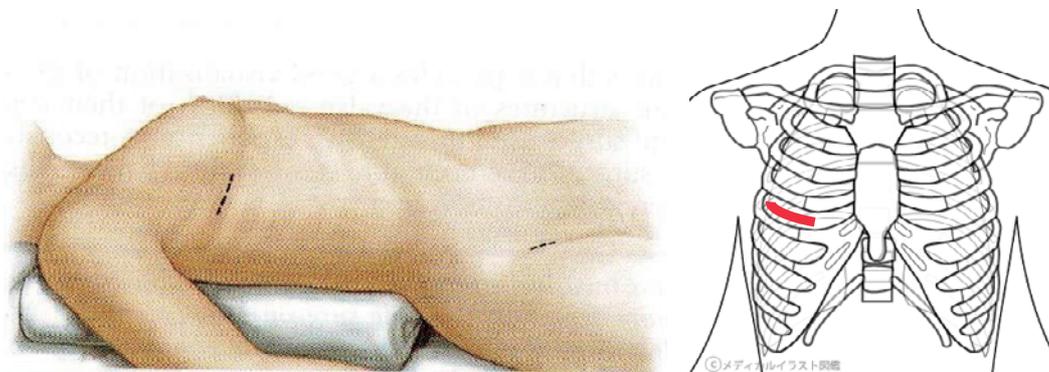


図1 右小開胸

Correspondence to Yosuke Ishii, Department of Cardiovascular Surgery, Nippon Medical School, 1-1-5 Sendagi, Bunkyo-ku, Tokyo 113-8603, Japan

E-mail: yosuke-i@nms.ac.jp

Journal Website (<https://www.nms.ac.jp/sh/jmanms/>)



図2 MICS-大動脈弁置換術の術後 右小開胸創部



図3 MICS-僧帽弁形成術の術後 右小開胸創部

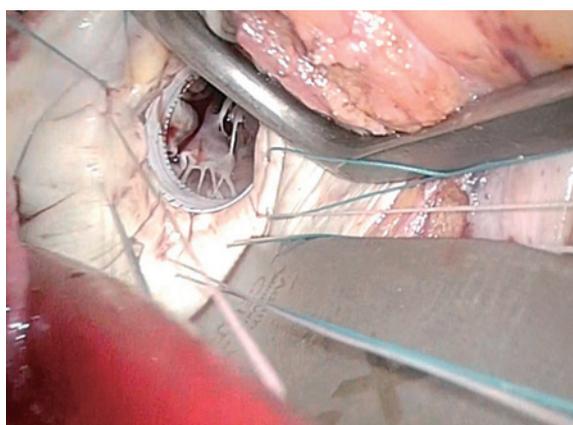


図4 MICS-僧帽弁形成術の左房, 僧帽弁輪, 左心室内

る. 特に女性の場合には乳房の下に創部が隠れるため, ほぼ創部が見えなくなる. さらに整容面だけでな

く, 胸骨正中切開をしないため出血量も少なく, 輸血の必要性が有意に低いことも特筆すべき点である. しかしながら, 右小開胸による術式 (MICS) は心臓全体に直接手で触れることが全くできないために, 心機能低下症例や複雑な心疾患に対する手術には対処できないため, 手術適応を十分に考慮する必要がある.

今まで述べてきた手術は整容性に優れているものの, 人工心肺を使用して心停止下に手術を行うこととなる. そのため, 低侵襲という言葉はついていないものの, 心臓にとって低侵襲かと問われると必ずしもそうではない. 逆に視野の確保が難しいことから時間のかかる手術となるので, 心停止時間など正中切開よりかかる可能性があることを考えると低侵襲ではなく高侵襲と言えなくもない. ただ, 胸骨正中切開よりは輸血率は少なく, 入院期間も短縮できるので, その点では低侵襲と言えるであろう²⁾.

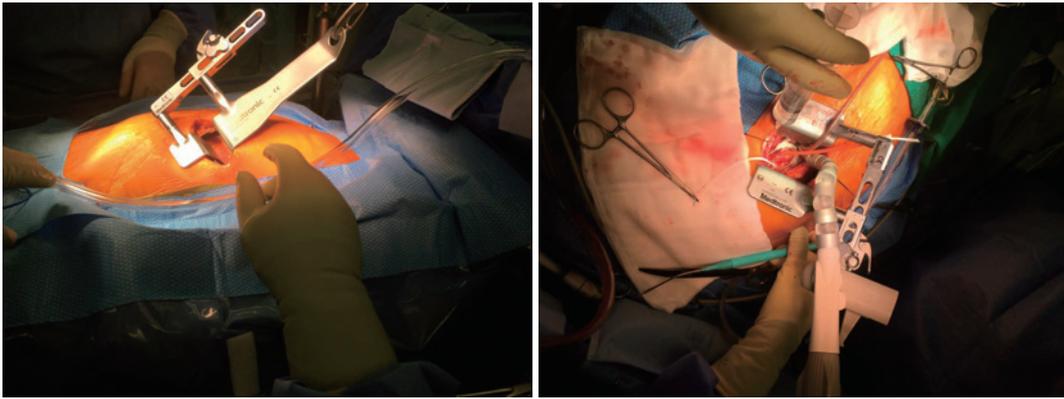


図5 左小開胸による冠動脈バイパス術



図6 左小開胸による冠動脈バイパス術 術後創部



図7 MIDCABの術後冠動脈CT-負荷心筋シンチ

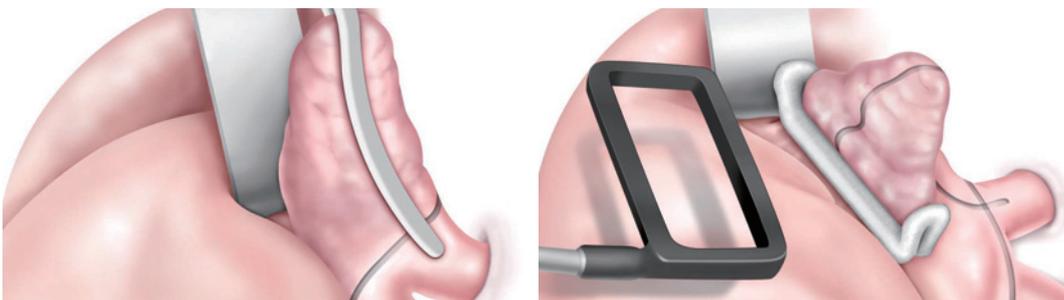


図8 心拍動下 左心耳クリップ, 肺静脈隔離術

心臓手術は人工心肺の改良とともに術式を改良してきた。特に弁膜症手術や先天性心疾患に対する根治手術においては人工心肺を使用して、心停止下に行う必要がある。これに対し、冠動脈バイパス術は冠動脈が心表面にあるために人工心肺を使用せずに心拍動下で吻合することができる。特に左前下行枝に対する冠動

脈バイパス術は左小開胸から行うことができ、特殊な開胸器を使用するものの(図5)、整容性に優れながら(図6)正中切開と変わらない高い質の吻合ができる(図7)。その上、人工心肺を用いないことで免疫応答の観点から心拍動下冠動脈バイパス術は低侵襲であることも示されている³。さらに、心房細動手術に



図9 心拍動下 左心耳クリップ, 肺静脈隔離術 左右小開胸創部

においては胸骨正中切開による心停止下に行うメイズ手術が主流であるが, 最近では左右小切開より心拍動下に肺静脈隔離, 左心耳クリップによる閉鎖を行うことが可能となった⁴ (図8)。これにより人工心肺を使用しない上に整容性にも富んだ低侵襲手術が可能となった (図9)。

心臓血管外科における低侵襲治療は, 正中切開と異なり体位, 人工心肺のセットアップ, 視野の確保など多くの Pit fall が存在する。さらに心臓血管外科医だけでなく, 麻酔科医, 臨床工学士, 看護師など多職種チーム力が必要となる。

本講演では心臓血管外科手術における低侵襲手術の歴史と現在から将来について言及した。

文 献

1. Doty DB, Flores JH, Doty JR: Cardiac valve operations using a partial sternotomy (lower half technique). *J Card Surg* 2000; 15: 35-42.
2. Sá MPBO, Van den Eynde J, Cavalcanti LRP, et al: Mitral valve repair with minimally invasive approaches vs sternotomy: A meta-analysis of early and late results in randomized and matched observational studies. *J Card Surg* 2020; 35: 2307-2323.
3. Strüber M, Cremer JT, Gohrbandt B, et al: Human cytokine responses to coronary artery bypass grafting with and without cardiopulmonary bypass. *Ann Thorac Surg* 1999; 68: 1330-1335.
4. Toale C, Fitzmaurice GJ, Eaton D, Lyne J, Redmond KC: Outcomes of left atrial appendage occlusion using the AtriClip device: a systematic review. *Interact Cardiovasc Thorac Surg* 2019; 29: 655-662.

(受付: 2022年10月2日)

(受理: 2022年10月17日)

日本医科大学医学会雑誌は, 本論文に対して, クリエイティブ・コモンズ表示 4.0 国際 (CC BY NC ND) ライセンス (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>) を採用した。ライセンス採用後も, すべての論文の著作権については, 日本医科大学医学会が保持するものとする。ライセンスが付与された論文については, 非営利目的の場合, 元の論文のクレジットを表示することを条件に, すべての者が, ダウンロード, 二次使用, 複製, 再印刷, 頒布を行うことができる。