慶應義塾大学学術情報リポジトリ
Keio Associated Repository of Academic resouces

Title	心臓血管外科最近の話題：手術症例数と施設数, 本邦での問題点
Sub Title	
Author	木曽, 一誠(Kiso, Issei)
Publisher	慶應医学会
Publication year	2004
Jtitle	慶應医学 (Journal of the Keio Medical Society). Vol.81, No.2 (2004. 6) ,p.93- 97
JaLC DOI	
Abstract	
Notes	綜説
Genre	Journal Article
URL	https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=AN00069296-20040600-0093

慶應義塾大学学術情報リポジトリ(KOARA)に掲載されているコンテンツの著作権は、それぞれの著作者、学会または出版社/発行者に帰属し、その権利は著作権法によって保護されています。引用にあたっては、著作権法を遵守してご利用ください。

The copyrights of content available on the KeiO Associated Repository of Academic resources (KOARA) belong to the respective authors, academic societies, or publishers/issuers, and these rights are protected by the Japanese Copyright Act. When quoting the content, please follow the Japanese copyright act.

慶應医学・81(2)：93～97，2004

綜　説

心臓血管外科最近の話題
—手術症例数と施設数，本邦での問題点—

済生会宇都宮病院心臓血管外科
木曽一誠（きそいっせい）

Key Words：OPCAB，弁形成術，肺静脈隔離術，専門医制度，施設基準

はじめに

心臓血管外科は米国で産声をあげて高々60年の歴史しかない診療科である．かつては心臓の手術は最も死亡率が高く，手術時間も極端に長く，手術室では嫌われ者の筆頭であった．しかし近年，心筋保護法の進歩，技術の進歩に伴い，待機手術の多くはきわめて安全に行われるようになり，術中死は皆無に近くなった．本講では最近行われている心臓血管外科の手術，とくに後天性の疾患を中心に解説し，その将来展望と専門医制度の問題点を提起した．

心臓血管外科手術

2001年の手術症例数の日本胸部外科学会の集計[1]では535施設中，513施設より返事があった．第1表のごとく手術総数は48,077例である．これらは先天性心疾患，後天性心疾患と，胸部動脈瘤その他を含んでいる．本邦で心臓外科の手術が始まった初期の時代には対象はほとんど先天性心疾患であった．しかし近年，小子化の影響で症例数は年々減少し，2001年の統計では先天性心疾患は9266例（うち体外循環症例は7366例）で全手術の20%を占めるにすぎない．手術適応の変遷で，初期の時代に多かった心房中隔欠損症，心室中隔欠損症などの単純な手術は減少して，最近では複雑心奇形の根治術，乳児の疾患の増加でさらに専門分化されてきた．成績向上のためにセンター化が叫ばれ専門の小児病院が次々に生まれている．後天性心疾患は，2001年は32,586例で全体の68%を占めており，そのうち約3分の1が弁膜症，3の2が冠動脈疾患（虚血性心疾患）である．その他胸部の大動脈瘤が6,218例で13%を占める．またこの年は心臓移植が7例施行されているが，その後の報告はない．

以下，本邦での手術成績も加味して主な後天性心疾患の外科治療の現状と将来構想を解説する．

第1表　本邦の心臓血管外科手術数[1]

	体外循環使用	体外循環非使用
先天性心疾患（合計 9,266例）	7,366	1,900
後天性心疾患（合計32,586例）		
弁膜症（10,505例）	10,505	
冠動脈疾患（21,146例）	14,196	6,950
その他（ 935例）	843	92
胸部動脈瘤（合計 6,218例）		
解離性動脈瘤（ 2,966例）	2,966	
真性動脈瘤（ 3,252例）	3,252	
心臓移植（合計7例）	7	
合計（48,077例）	39,135	8,942

1. 冠動脈疾患

冠動脈の外科的治療としての冠動脈バイパス術は1960年代に米国ではじまり，現在では心臓血管外科の手術中，欧米では80から90%，本邦でも約45%をしめる．しかし，カテーテルによる冠動脈形成術，PCI（percutaneous coronary intervention）の導入，その後のステント留置術が開発によって，現在では冠動脈疾患の治療法の第一選択は冠動脈バイパス術ではなくなった．最近開発された薬剤溶出（drag-eluting）ステントは，挿入したステントから薬物を溶出することにより，この手技の最大の弱点である挿入後の再狭窄をかなり予防できるようになった．さらに適応が拡大すれば，冠動脈バイパス術は近い将来にかなり減少することは避けられない．

本邦では現在PCIはCABG（冠動脈バイパス術）の約6〜7倍行われており，欧米の約1.5〜2倍の報告に比較すると，きわめて高率である．PCI施行は，冠動脈の解離，破裂などの致命的な合併症もありうるので，心臓血管外科医のバックアップが是非必要である．そのために全国的に心臓血管外科施設の開設が相次ぎ，全国で心臓手術を施行する施設は550カ所以上になった．それでもPCIを施行する施設は2004年1月現在，全国で約1300カ所以上といわれ，カテーテル検査中にトラブルが起きたら救急車で緊急手術可能な施設に移送する体制がとられている．本邦のPCIは極めて危険な状態で行われているといえる．

1）冠動脈バイパス手術（conventional CABGかOPCABか）

冠動脈バイパス術は前述のごとく，心臓血管外科手術の中では最も症例が多い手術である．本邦での手術成績は向上して2001年の集計では待機手術では病院死亡が全国平均1.7%で欧米の成績と比較しても良好といえる．最近ではこの手術専門の外科医も出現，「冠動脈外科医」かそれとも「心臓外科医」かという議論さえでてきた．手術法は従来からの体外循環（人工心肺）を使用して，心臓を停止させて吻合術を行う方法conventional CABGと近年急速に増加している体外循環（人工心肺）を使用しないで心拍動下に行うOPCAB（off-pump coronary artery bypass）がある．それぞれ長所，短所があるが，OPCABの利点は出血量が少ないこと，人工心肺使用による手術侵襲がないこと，またバイパス血管に動脈のみを使用する場合は動脈硬化の強い上行大動脈に触れない手術により，脳合併症も回避できること，その結果手術後の回復が早いことなどがあげられる．しかし，体外循環使用の手術に比較すると，完全無血視野が得られないため，吻合の精度は1ランク落ちることは覚悟しなくてはならない．また長期の遠隔期成績は未だでていない．昨今の医療事故の多くは未熟な技術が原因のことが多いので症例数が少ない施設での本法の導入は慎重にすべきであろう．本邦では，2002年4月の診療報酬改正でOPCABはconventional CABGのプラス30%の手術料となったこともこの手術症例数の増加を煽った．2000年の全国集計で全バイパス術の26%がOPCABとなっているが，2001年の集計では35%に増加している．2004年現在では40%以上がこの方法でバイパス術は行われていると推測される．しかし症例の90%以上にこの方法を採用している施設もある一方では，従来の方法のみで好成績をあげている施設もあり，今後の遠隔期成績を待つ必要がある．なお，欧米では本邦ほど積極的ではなく，CABGの20%〜30%前後の報告が多い．

2）バイパス血管は動脈か静脈か

冠動脈バイパスに使われる血管はかっては自己の大伏在静脈が多く使用されてきた．これは採取が簡便であることが理由であった．しかしその後，長期開存率では動脈が遙かに有利で，最も生命予後に拘わる左前下行枝に左内胸動脈，他の場所には大伏在静脈を使用する動脈＋静脈のパターンが一般的となった．その後，すべてのバイパスに動脈の使用を目指す施設が増えている．使用血管は左右の内胸動脈，橈骨動脈，胃大網動脈，その他が利用される．しかしこれらの動脈血管採取には時間を要し，手術時間が7時間から8時間におよぶ施設もあり，医療経済的にはやや問題を残している．

2. 弁膜症

1）人工弁置換術

弁膜症の外科的治療法として人工弁置換術は定着した．また手術成績も近年著しく向上しており，特に人工弁置換術では2001年の集計では全国平均は病院死亡3.3%と欧米の成績を凌駕している．人工弁にはpyrolic carbon製の機械弁と生体材料（主として動物の心膜，心臓弁）を使った生体弁がある．2種の弁には一長一短がある．機械弁の耐久性は半永久的といわれているが，抗血栓には不利で，抗凝固剤としてワーファリンの服用が生涯義務づけられる短所がある．現在多く使用されている機械弁はSt Jude Medical弁に代表される2葉弁である．植え込み後の遠隔期の問題として弁周囲からの異常組織の増殖（パンヌスの形成）による弁機能不全などが報告されているが，ほとんどの症例で遠隔期の成績も

きわめて安定しているといえる．これに反し生体弁は血栓ができにくく，植え込み後のワーファリンの服用は不要の場合が多く，それに伴う合併症（脳出血などの出血性疾患）の危惧が少ない利点がある．しかし残念ながら耐久性では問題があり，機械弁と異なり若年者では植え込み後10年以下でも弁の劣化，石灰化，などのため再手術が必要となる．従って生体弁の植え込み適応はワーファリンの服用が不利な小児，将来妊娠分娩が必要な女性，70歳以上の老人に限られていた．しかし近年最も使用されている生体弁であるCarpentier Edwards Pericardial弁の耐久性が向上している．最近の報告では[2]大動脈弁に関しては，20年の遠隔成績で弁の構造上の機能不全は10%以下，弁に関連した死亡も15%ときわめて良好な臨床報告がでた．筆者の施設では現在では患者のQOLを重視して，60歳以上では，僧帽弁，大動脈弁ともに生体弁を第一選択としている．

2）弁形成術

大動脈狭窄症，僧房弁狭窄症など主としてリューマチ性の弁膜症では外科的治療としては人工弁置換が一般的であるが，その他の原因による弁膜症では人工弁を使用しない弁形成術が急速に増加している．大動脈瘤に合併する大動脈弁閉鎖不全では形成術のみで十分な場合もある．また変性疾患である僧房弁閉鎖不全では形成術が第一選択されるようになった．人工弁置換術と比べた利点は心房細動などの不整脈を合併しない限り，面倒で副作用の多いワーファリンの投与が不要となることである．

2001年集計では弁膜症10,505例のうち弁形成術は3732例（36%）に行われている．

3）低侵襲手術（MICS）

MICS（minimally invasive cardiac surgery）は，侵襲の少ない手術を総称している．一般的には，切開創が小さいこと，胸骨切開を少なくすること，体外循環を使用しないこと，などである．心臓外科の手術も安全になった今，できれば傷が小さく目立たないものにしたいと思うのは，患者も，外科医も同じである．患者に優しい医療を目的に傷が小さいという美容的にも有利という理由で，初期に手がけられたのが心房中隔欠損症などの単純な先天性心疾患に対する手術である．これは現在では一般化し多くの施設で5〜6 cmの切開創で手術が行われている．その後弁膜症手術（人工弁置換，弁形成術），冠動脈手術（OPCAB）で盛んになった．現在では主として弁膜症に対する小切開手術（minimal incision），内視鏡下手術（Port access surgery）などをMICSと呼ぶことが多い．本法は傷が小さいという利点はあるが，術後の疼痛，手術時間の延長などの短所もある．当初，術後の胸骨感染の減少，術後回復が早く早期退院が可能であることなどが強調されたが，最近では疑問視する報告もあり，小切開という理由だけでは今後一般的な手術方法にはならないであろう．

4）心房細動を対する手術

弁膜症では手術後の遠隔成績は不整脈の有無に左右される．特に心房細動はもっとも予後を左右する因子と考えられる．Coxら[3]が1991年心房細動に対するMaze手術を発表し，世界中でこの手術が行われようになった．本邦でも小坂井ら[4]は，この手術の変法（Cryoablationを併用）で80%前後の成功率を報告している．しかし心房細動の罹患期間が長い症例，左房拡大が著名な症例では成功率は必ずしも高くない．しかもこの手術は何カ所もの心筋を切開縫合する必要があり，多くの外科医は煩雑に感じており，どこでもルーチンに行われているわけではない．近年，左房の一部を切開して後はCryoablationその他Radiofrequency, Microwave, Ultrasound, Laserなどにより肺静脈の周囲（心内膜または心外膜から）をアブレーションする「肺静脈隔離術」が盛んになった．この方法はMaze手術より成功率は低いといわれるが，60%から80%の成功率が報告されている[5]．本邦では手技が簡便なため僧帽弁手術の際に同時に行われているが，欧米では弁膜症に限らず冠動脈疾患にも適応し，心拍動下に心外膜からablationする方法が盛んになっており，最近では成功率80%前後の報告[6]もある．症例を選べばかなりの成功率が期待できるので今後注目される分野である．

3. 大動脈瘤治療に関して

大動脈瘤には動脈壁全体が膨らむ真性動脈瘤と中膜壊死を主体とする壁の解離により生ずる解離性動脈瘤がある．いずれの場合にも治療はほとんど人工血管置換術法が選択される．しかし近年，ステントグラフト内挿術が開発されて，治療法の選択が必要になりつつある．

1）人工血管置換術

腹部の大動脈瘤（真性動脈瘤で腎動脈の末梢がほとんど）の手術法はほぼ確立され，手術での危険率はほとんどないが，胸部から胸腹部の大動脈瘤は未だ手術成績は良好とはいえない．

真性の胸部大動脈瘤では上行大動脈および下行大動脈の瘤は単純な補助手段で施行できるが，弓部の大動脈

瘤手術では瘤より頭部の血管が起始しており，手術中の脳保護のための補助手段が必要となる．現在多くの施設で行われているのは超低体温循環停止法である．全身を20℃以下に下げて脳波は完全に flat になって全身の循環を一時停止して，無血野で人工血管を用いて弓部血管を再建する方法である．本邦の多くの施設では，全身を冷却後さらに頭部の血管に血流を流す方法を併用している．近年手術成績は向上し，2001年の報告で全国平均は非破裂例の胸部大動脈瘤は病院死亡7.3%である．残念ながら破裂例では32.2%といまだ満足できる成績ではない．

俳優石原裕次郎の手術で有名になった「解離性動脈瘤」では急性期治療が重要である．現在では「急性大動脈解離」のA型（上行大動脈に解離が及ぶもの）では早期の手術（人工血管置換）が最も救命率が高いことが判明した．手術の補助手段の発達によって手術成績も向上し，2001年の集計では病院死亡は13.1%と報告されている．慢性期での手術が可能であったものでは病院死亡9.5%とさらに良好である．最近では主として遠隔期成績を論ずる段階になった．解離が上行大動脈におよばないB型の動脈瘤では特別の合併症がないかぎり，降圧療法を中心に保存的に治療する事が多い．

2）ステントグラフト内挿術

1991年，ブラジルの Parodi ら[7]が腹部大動脈瘤にカテーテル法によるステントグラフト内挿術を報告し，その後急速に世界中に広まった．現在では胸部大動脈瘤でも，真性だけでなく，解離性動脈瘤にも適応が拡大されている．現在欧米では3社の人工血管を FDA が承認している．本邦では2004年1月現在ではステント用の人工血管は認可されておらず，市販の人工血管は入手できないため，各施設のステントグラフト，または井上式ステント[8]を使用しており，いまだ安全な手術とは言い難い．しかし本邦では現在ステント内挿術は保険診療で診療報酬が認められており，近い将来，安全性が確立され，市販の製品が認可されれば，大動脈瘤の治療成績は飛躍的に向上する可能性がある．とくに，解離性大動脈瘤，胸部及び腹部大動脈瘤の破裂症例など，手術で困難な症例での適応が期待されている．

心臓血管外科の専門医

1．専門医制度の問題

2004年より，心臓血管外科専門医制度が3学会（日本胸部外科学会，日本心臓血管外科学会，日本血管外科学会）構成のもとで発足した．しかし修練施設の基準はきわめて低く，修練の中心となる「基幹施設」では手術症例基準は年間75例以上である．また基幹施設の下に「関連施設」があるが，施設認可には症例数の基準はない．ここでも専門医になるための修練が行われることになり，とうていしっかりした専門医ができる体制にはならないであろう．

また，今回の専門医制度には血管外科の専門医も含まれている．欧米では血管外科は胸部外科，心臓血管外科とは独立している．本邦では心臓手術はてがけない末梢血管専門の外科医もこの専門医の取得する必要があるが，はたして可能であろうか．

2．医師数，施設数，施設基準の問題

近年本邦の医療の世界では過剰医師数こそが疫病神と叫ばれてきた．これは心臓血管外科にも当てはまる．前述のごとく，4万8000例の手術に，3学会構成の認定機構が認定する約1400名の専門医が関与する．単純計算すると，専門医1名にたいし，年平均執刀手術症例は34例となる．果たしてこれが専門医といえるであろうか．

2002年4月，「冠動脈バイパス術＋人工心肺を使用する手術」が100例に満たない施設では，診療報酬の手術料は30%減となる，いわゆる施設基準が設定され，大きな反響を呼んだ．この基準は「欧米では症例数の多い施設ほど，手術成績が良好であること」が根拠になっていると説明された．しかしこの基準が決定される前には関連学会には何も打診はなく，急に天から降ってきたというのが多くの心臓血管外科医の感想であった．しかし，欧米（米国，英国，ドイツ，フランス,），オーストラリアでは心臓血管外科の専門医は1年間に平均150例から250例の手術をしており，本邦の1施設100例基準は欧米の専門医1名分にも達しない．本邦ではこの分野のセンター化は遅れており，胸部外科学会の2001年のデータでは513カ所[1]，西田らの報告[9]では544カ所で心臓血管外科の手術が行われている．このうち2003年度に上記の施設基準の年間100例をクリアした施設は約149カ所で全施設の30%以下である．また全国の約25%の施設では年間25例以下という状態である．

前述のごとく，我が国で限られた症例を多くの外科医が手がけており，外科医一人が扱う症例数はきわめて少ないが，それだけに大変丁寧な手術がおこなわれており，欧米に比較しても手術成績は決して悪くない．2001年のデータでは冠動脈バイパス術では待機手術では全国の

平均で病院死亡率 2.0%以下と報告されており，弁膜症手術も，平均すれば欧米の成績と比較しても決して悪くない．しかし，残念ながら，手術時間はきわめて長く，たとえば冠動脈手術ではすべて動脈を使用する施設では6時間以上もかかる施設もあり，胸部大動脈瘤手術にいたっては10時間以上の手術も平然とおこなわれている．これらの手術では外科医以外にも，麻酔医，その他の多くのスタッフ（看護師，臨床工学士，事務職員など）が関与しており，医療経済的にはきわめて効率の悪い医療が行われているのが我が国の心臓血管外科の現状である．

終わりに

心臓血管外科は比較的新しい診療科で現在でもその進歩は急速である．最近では，手術成績は安定期にはいり，低侵襲でQOLの高い医療が要求されている．一方では，心臓血管外科を志す外科医が症例数に比較して異常に多く，また施設数も過剰で1施設当たりの症例数は欧米に比べてきわめて少ないために専門医になるための修練は必ずしも満足できるものではない．著者は厚生労働省主体の改革の一環である問題点の多い「施設基準」の縛りがむしろ黒船となり，患者にとっても外科医にとっても有利な施設のセンター化が促進されることを願っている．

文　献

1) Yada I, Wada H, Shinoda M, Yasuda K ; Committee of Science, Japanese Association for Thoracic Surgery : Thoracic and cardiovascular surgery in Japan during 2001 : annual report by the Japanese Association for Thoracic Surgery. Jpn J Thorac Cardiovasc Surg 51 : 699-716, 2003
2) 20 year results-Carpnentier-Edwards perimount aortic pericardial bioprosthesis. Clinical Communiqué, Edwards Lifesciences, 2003
3) Cox JL, Schuessler RB, D'Agostino HJ Jr, Stone CM, Chang BC, Cain ME, Corr PB, Boineau JP: The surgical treatment of atrial fibrillation. III. Development of a definitive surgical procedure. J Thorac Cardiovasc Surg 101: 569-583, 1991
4) Kosakai Y, Kawaguchi AT, Isobe F, Sasako Y, Eichi K, Tanaka N, Kito Y, Kawashima Y : Cox maze procedure for chironic atrial fibrillation associated with mitral valve disease : J Thorac Cardiovasc Sug.108 : 1049-1055, 1994
5) Benussi S, Ascimbene S, Agricola E, Calori G, Calvi S, Caldarola A, Oppizzi M, Casati V, Pappone C, Alfieri O : Surgical ablation of atrial fibrillation using the epicardial radiofrequency approach : mid-term results and risk analysis. Ann Thorac Sug 74 : 1050-1057, 2002
6) Li Poa. : Atrial fibrillation : ablation modalities and current state of the art. 第56回日本胸部外科学会総会（Meet the expert), 東京，2003
7) Parode JC, Palmaz JC, Barone HD : Transfemoral intraluminal graft implantation for abodominal aortic aneurysms. Ann Vas Surg 5 : 491-499, 1991
8) Inoue K, Iwase T, Sato M, Sato M, Yoshida Y, Tnaka T, Kubota Y, Tamaki S, Hasegawa K, and Yamazato A : Clinical application of transluminal endovascular graft placement for aortic aneurysms. Ann Thorac Surg 63 : 522-528, 1997
9) 西田博，黒沢博身，遠藤真弘，冨澤康子：二次医療圏からみた心臓血管外科における施設基準．第4回胸部外科医療効率研究会，東京，2003