Arch Jap Chir 47 (3), 257～258, Mai, 1977

話　　題

表面冷却・人工心肺併用超低体温法による乳児開心術

村　岡　隆　介

先天性心疾患の出生頻度は0.6～0.8%といわれ (Harris, McIntosh ら, Richards ら), 内科的治療によるその自然予後は全体として生後1カ月までに23～34%が, 1才までに32～60%が死亡するといわれる (Richards ら, MacMahon ら). 個々の疾患についていえば, 完全大血管転位症, 総肺静脈還流異常症, 大動脈縮窄複合, 肺動脈閉鎖症などでは内科的治療に抵抗して新生児期あるいは乳児期早期に死亡するものが多く, おそくとも1才までには80～90%が死亡する. 一方, ファロー四徴症, 心室中隔欠損症, 動脈管開存症などのような年長児以降もよくみられる疾患に於ても乳幼児期に死亡する重症例が少なからず存在する。従って先天性心疾患に対する新生児期, 乳児期の外科的治療は心臓外科医, 小児科医にとって一貫して重大な関心事であった.

心臓外科の手術は心内奇型を直視下に修復する開心根治手術と, 心内奇型はそのまゝにして症状を改善するために行なう姑息手術とに大別される. 姑息手術としては, 肺血流量減少群に対して Blalock-Taussing 手術(1945), Potts 手術 (1946), Waterson 手術 (1962) など大動脈あるいはその分枝を肺動脈に吻合する手術あるいは上大静脈系の血液を右肺動脈に流す Glenn 手術 (1958) が考案され, 肺血流量増加群に対しては肺動脈絞扼術 (1952) が Muller らによって臨床に応用された. また心内動静脈混合を増加させる方法として手術的に心房中隔欠損を作製する Blalock-Hanlon 手術 (1950) および径静脈的にバルーンによって卵円孔を裂開拡大する Balloon atrial septostomy (Rashkind, Miller, 1966) が開発され, これらの方法が乳幼児期重症心疾患に使用された.

開心根治手術は1952に Lewis らが低体温法により心房中隔欠損を閉鎖したのが最初で, 翌1953年には Gibbon らによって人工心肺による体外循環下に同じく心房中隔欠損症の手術が成功した. その後種々の疾患に対して開心術が行なわれるようになり人工心肺装置や低体温法など開心術補助手段の進歩や診断, 術後管理などの向上によって, 4～5才以上を対象とした開心術の成績は急速に改善された.

しかしながら先天性心疾患のうち本来最も重要である新生児期, 乳児期あるいは幼児期早期の外科治療は1960年代半ばまでは専ら姑息手術が行なわれ, 数年後にあらためて二期的根治手術を行なう方法が一般的であった. 総肺静脈還流異常症のように有効な姑息手術のない疾患では, 幸運にも幼児期まで生存できた例だけが手術の対象とされていたのである.

乳児期開心術が一般化しなかった理由は, 心臓外科の先進国であった欧米に於て人工心肺による体外循環下に行なわれた乳児開心術の成績が極めて悪かったゝめである. 例えば心室中隔欠損症では当時のトップレベルの成績が31例中13例死亡 (Cooley ら, 1964), 61例中21例死亡 (Kirklin

Ryusuke Muraoka : Open-heart surgery in infants using profound hypothermia with surface cooling and cardiopulmonary bypass. Chief of Cardiovascular Surgery, Shizuoka Children's Hospital Shizuoka, 420, Japan.

ら1966）であり，ファロー四徴症では2才未満で2例中2例死亡（Kirklin ら，1960），11例中9例死亡（Sterns ら，1964），1才未満では2例中2例死亡（Cooley ら，1964），7例中5例死亡（Zerbini ら，1965）の如く惨たんたる結果に終り，さらに総肺静脈還流異常症や完全大血管転位症に至っては例外的に乳児期開心術の成功例が報告されているに過ぎなかった．一方1960年代半ばまでの低体温法による乳児期開心術は東北大学堀内らにより25°C30分までの血流遮断による単純低体温法（表面冷却，循環遮断，表面加温）によって心室中隔欠損症の手術が行なわれ，当時としてはかなりの成績を納めたが，重症例や複雑心奇型に対しては循環遮断時間や心蘇生方法などの面で不充分であった．

ところで当時の姑息手術の成績はどうであったかというと，乳児期心室中隔欠損症に対する肺動脈絞扼術では10～30%の手術死亡率があり，Kirklin らによる409例の集計では手術死亡率は16.4%であった．さらに数年後に行なわれる二期的根治手術の危険率は同じく Kirklin らによる142例の集計では16.9%と決して低いものではなかった．従って肺動脈絞扼術と二期的根治手術の累積危険率は30%にも達した．ファロー四徴症に対する乳児期短絡手術の成績は，Barratt-Boyes の集計した408例で手術死亡率は24%に達し，さらに二期的根治手術の危険を累積すれば全体として30%を超えることは確実であった．完全大血管転位症に対する Blalock-Hanlon 手術は1966～1968年に発表された4シリーズ合計300例中死亡率は39%であり，これに二期的根治手術（Mustard 手術）の危険を累積すればその危険率は優に50%を越えていた．このような状況のもとで安全な乳児期開心術補助手段の出現が心臓外科最大の課題として待望されていたわけである．

京都大学第2外科では，それまでの基礎実験の積み重ねの上に1965年6月表面冷却と人工人肺を併用した乳児開心術が日笠，城谷，里村らにより成功を納めた．本法は表面冷却と体外循環を巧みに組合わせることにより人工心肺による体外循環法あるいは単純低体温法を夫々単独で行なった場合の欠点を補ない長所を生かす画期的な方法であった．因みに筆者が1967年第21回日本胸部外科学会総会シンポジウムで発表した成績は，2才未満重症心室中隔欠損症の一期的根治手術68例中死亡5例，死亡率7%，同じく2才未満ファローの四徴症の一期的根治手術12例中死亡1例，死亡率8%という優れたものであった．本法は日笠らにより本誌1967年7月号，1968年5月号に英文で発表され，現在では重要な古典的文献として欧米の雑誌や成書に頻繁に引用されている．

しかしながら精力的な学会発表，誌上発表にも拘らず当時国内では本法を採用する施設は殆んどなかった．1969年森がニュージーランドの Barratt-Boyes のもとに留学した際に本法を紹介し，Barratt-Boyes が本法を駆使して新生児乳児の重症複雑心畸形に対して当時の常識からすれば驚異的な好成績をあげた．即ち，1971年はじめて Circulation 誌に発表されたその成績は7カ月以下の重症心室中隔欠損症6例全例生存，10カ月以下の総肺静脈還流異常症6例中4例生存（うち最年少例は生後9日），20カ月以下完全大血管転位症Ⅰ型10例中9例生存，同じく20カ月以下ファロー四徴症9例中死亡なしなど合計37例中4例死というものであった．これを契機として Kyoto technique の名称で本法は全世界に広まり，わが国でも逆輸入という形で広く採用されるようになった．

京都大学第2外科と兵庫県立尼崎病院（城谷）では引きつゞいて1976年末までに本法を用いて289例の乳幼児開心術が行なわれ死亡率19.7%の好成績をあげ，さらにこの間日笠，城谷，筆者，森，横田らがドイツ外科学会，国際心臓血管外科学会，国際小児科学会，国際小児外科学会，アジア胸部心臓血管学会などの招請講演，シンポジウムなどに於て本法の国際的普及に務めた．現在ではわが国を含めて世界の主要施設では本法が乳児開心術の標準的方法として定着し，新生児，乳児の重症複雑心奇型に対して数年前と比べて格段の好成績があげられている．