

< Editorial comment >

フォロー四徴症根治手術後遠隔成績：
右室流出路形成術式と肺動脈狭窄及び閉鎖不全の関係

近畿大学心臓外科 奥 秀喬

フォロー四徴症根治手術後遠隔成績を左右する因子として、再発性肺動脈狭窄(PS)、肺動脈弁閉鎖不全(PR)及び不整脈が挙げられている。そして、PS、PRは右室流出路(RVOT)の形成術式により、その発生頻度、程度を大きく異にし、特に transannular patch(TAP)例で問題となる。塩川氏の論文では遠隔期のこれらの課題、特にPRを防止するために可及的TAPの使用を避け、自己肺動脈弁輪を温存しようとの意図から、肺動脈弁輪 $1.4\text{ cm}^2/\text{m}^2$ 以下の例にのみTAPを使用している。弁輪温存率は72%と驚異的な高さであり、また遠隔期の再手術を含むintervention例も少なく、極めて優れた賞賛すべき成績であり、敬意を表する次第である。その反面、優れた遠隔成績の故に提起される問題点も少なく、些か参考となるべき事項に欠けるきらいがある。今回、教室での成績を報告し、いくつかの問題点を提起して、editorial commentとしての責任を果たしたいと思う。

対象・方法

教室で根治手術を行った症例のうち、術後3年以上経過した135例を対象に、右室流出路の形成術式と術後遠隔期におけるPS、PRの関係について検討した。手術時年齢は、平均2.6歳(8カ月～24歳)、術後追跡期間は平均14年6カ月であった。RVOTの形態は右室流出路の筋性狭窄に加えて、肺動脈弁が2交連を有し、交連部が癒合或いはfish mouthを呈するものが112例、交連が1つで高度のfish mouthである単弁が3例、そして3葉弁であって弁性狭窄のないものが20例であった。これらを右室流出路形成術式により、I群(TAP)55例、II群(肺動脈弁輪温存、交連切開施行)59例、III群(弁性狭窄が無く、弁及び弁輪温存)20例に大別し、I群を術式により更に、前期の26例に施行したR-TAP(routine TAP)群と後期の30例に行ったTCP(two-cusp plasty)群とにsubdivideした。追跡期間はR-TAP群で18年、TCP群で9.5年であった。I群での術式は、右室流出路から肺動脈まで一弁付きpatchを用いて拡大したが、R-TAP群では前方の交連部にtransannular incisionを行い、後交連に切開を加えた後一弁付きpatchで拡大する従来のthree cusp plastyを行い、TCP群ではtransannular incisionを弁葉を損傷しないよう前方の交連部に一致して正確に行い、後交連は切開せずに肺動脈壁から削ぎ落として小さな自己2葉から大きな自己1弁を形成した後、弁付きpatchで肺動脈弁輪を形成する教室で考案したTwo-cusp plasty¹⁾を行った。拡大基準を前期では $1.8\text{ cm}^2/\text{m}^2$ 以上、後期では $1.7\text{ cm}^2/\text{m}^2$ 以上とした。

PS、PRの評価には、右室と狭窄部より末梢側肺動脈間の収縮期圧差が30 mmHg以上、末梢側肺動脈圧が測定出来ない場合には造影上明らかな狭窄があり、RV/LV圧日0.60以上を有意なPSとし、肺動脈造影側面像で3/4度以上の逆流を有意PRとした。そしてPS、PRの両方の条件を兼ね備えたものをPSRとした。

結 果

術後全追跡期間を通して不整脈で難渋或いは死亡した例は1例もなかったが、PS、PSR及びPRの為に再手術を必要とした症例は18例(13.3%)あった。遠隔期のPS、PRはRVOTの狭窄解除術式により大きく異なり、弁性狭窄が無く弁及び弁輪を温存したIII群20例にはPS、PR共に無く、遠隔期の血行動態も全例に於いて正常であった。

1) PS:I群ではPS6例、PSR4例の計10例に、II群では2例にみられた。II群の2例のPSはいずれも弁輪部の再狭窄であった。I群10例での狭窄場所は、7例で左肺動脈に、3例で右肺動脈にそして7例では左右肺動脈分岐部にあり、10例に合計17カ所の狭窄があった。いずれもpatchの末梢側で自己肺動脈との縫合部の狭窄であって、弁輪部狭窄は見られなかった。術式別には即ちR-TAP群とTCP群でのPS発生頻度はそれぞれ23%(6/26例)、13%(4/30例)で有意差はないもものR-TAP例でややPSの頻度の高い傾向があった。PS再発率はTAPとして用いた材質に大きく関係する事が認められた。遊離或いは有茎自己心膜patch16例及びGT

使用2例にはPSの再発例は無く, glutaraldehyde 処理異種心膜 patch 使用例30例中8例(26.6%), Dacron patch 使用8例中2例(25%)にPSの再発を来した。再手術時採取した異種心膜の標本は組織学的に高度な石灰化を伴う退行性変性を呈し, glutaraldehyde 処理異種心膜はTAPとして, 特にbranchPS例には使用すべきないと思われた²⁾。

2) PR: II群に於けるPR2例はいずれも初期の例で交連切開術後 Hegar dilator を用い, 無理に交連部の鈍的過拡大を行ったことによるものであった。I群での isolated PR 5例, PSR 4例の計9PR例での patch に付けた cusp の材質を検討すると Gore-Tex sheet 0%(0/3), 異種心膜 25%(7/32), 自己心膜 5%(1/19)であり, 異種心膜 cusp でやや高頻度にPRが見られ, 異種心膜弁は長期に亘り cusp として機能しないことが認められた。一方, 術式別には R-TAP 群 26例中8例(31%), TCP 群 30例中1例(3%)にPRが見られた。これらのPR例中7例で主肺動脈の収縮期圧は平均 32(58~24)mmHgであったが, TCP, R-TAP の各1例でそれぞれ 90 mmHg, 80 mmHg の高血圧を示し, PRは左肺動脈分岐部の高度な狭窄に起因する主肺動脈の高血圧がPRの主因をなすと考えられた。事実この症例をも含めて TCP の4再手術例全例で小さな自己2葉から作成した1弁は大きく成長し, その性状は全く正常であって, 心エコー及び造影像で見られるように可動性も良く保たれていた。

考察・結論

ファロー四徴症根治手術後の合併症の一つに心室性不整脈が挙げられているが, 幸い教室では現在まで不整脈で難渋した例は一例も無かった。適切な心筋保護と Purkinje 線維の存在しない右室流出路に局限した小切開の故ではなからうかと思考している。PS, PR が問題となるのは TAP 例に於いてであり, これらの防止には可及的 TAP を使用しないことである。教室での弁輪温存率 59% に比べ塩川氏らの 72% は驚異的な温存率であり, 多分彼らより高い温存率は数少ないものと思われる。

周術期を乗り切れれば小さな弁輪であっても術後経時的に弁輪は拡大し, 教室の経験では TAP 例であるが, CSAI 2.5 cm²/m² 以上と以下の例を比較すると術後 2, 3 カ月では右室/左室圧比, 右室・肺動脈圧差に差を認めるが, 術 2 年後にはこれらの値に全く差は無く, 術後比較的早い時期に弁輪は正常まで拡大するものと思われる。不幸にも TAP の使用による弁輪拡大を必要とする場合には patch として萎縮, 石灰化などの退行性変性を起こさない材質が望ましく, 上述したように, glutaraldehyde 処理異種心膜に高頻度の PS を経験したことから, 現在, 成長の期待できる有茎自己心膜を用いている。僅か 19 例ではあるが PS をきたした例はない。PR の防止も右心機能にとって大切である。現在, patch 付着弁として長期に亘り弁機能を維持することのできる材質は無く, 自己弁に逆流防止機能を期待せざるをえない。教室で考案した小さな自己2葉弁から作成した大きな1弁は前述したように4例の再手術例で弁の肉眼的所見は正常であり, 可動性を維持し且つ成長していることを確認した。これは心エコー及び造影検査で見られる所見と良く一致し, patch 付着弁が退縮した術後遠隔期でも完全に有意 PR を防止し得ることを強調したい。RVOT 形成には TAP の使用を可及的避け, TAP 使用の必要な場合には有茎自己心膜弁付き patch を用い, two-cusp plasty を行うことが術後遠隔期 PS, PR 防止に極めて有用であることを結論としたい。

文 献

- 1) Oku H, Shirotani H, Ohnishi H : Two-cusp plasty for the right ventricular outflow tract in complete repair of tetralogy of Fallot. Ann. Thorac. Surg. 1988 ; 45 : 97
- 2) 奥 秀喬, 城谷 均 : 肺動脈拡大用パッチの運命, Annual Review 循環器 1993 : 245 253, 中外医学社