

変性および感染性心内膜炎による 僧帽弁逆流症の手術

江石 清行*

根治性の高い僧帽弁形成術

近年、弁逸脱症に対する形成術の有効性は広く認められ、積極的に行われるようになった。1999年の日本胸部外科学会の年次報告によると単独僧帽弁手術 3700 例中、1750 例(47.3%)に形成術が行われており、外科治療として一般化されたといえる。心房性不整脈が出現する前に形成術を行うと、健康人同様の QOL が得られ、内服薬も必要なく、いわゆる根治した状態がえられるのである。

一方、人工弁置換術は画一的な結果が期待されるものの、人工弁関連合併症のリスクを新たに附加することになる。また機械弁においても、遠隔期にパンヌス形成による機能不全が増加することも報告されつつあり、“一生大丈夫”との考えを修正すべき時期にあるように感じる。

しかしながら、根治が容易な病変がある一方、病変によっては、経験を要する手技が必要であったり、残存逆流や逆流の再発を認めるリスクもあり、十分な適応の検討と適切な手術手技が必要とされる。本稿では、根治性の高い形成術の為の手術適応と手術手技の注意点について、我々の経験を中心に現況を解説する。

早期 failure を起こさなければ予後は極めて良好

再手術は術後 2~3 年以内の早期に集中し、再手術率は 5~8% が報告されている。報告されない症例も多いかもしれない。その後は安定し 10 年後の再手術非発生率は 80~95% である。再手術を惹起しやすい病態として活動期感染性心内膜炎、前尖広

範囲逸脱があり、原因は縫合部の組織損傷、不完全修復が最も多く、再弁輪拡大、短縮腱索の再延長、溶血などである。形成術の遠隔成績はここ 10 年ですこぶる安定し、組織損傷などの早期 failure をなくすことにより、弁逸脱症では極めて根治性の高い術式になってきている。

病変の超音波検査

根治性の高い形成術を行うには、超音波検査にて病因、矯正すべき部位と範囲を正確に同定しておくことが重要である¹⁾。前尖、後尖をそれぞれ 3 分割にし、両交連を含めた 8 分割の僧帽弁マップは有用である。逸脱が明瞭な場合は、形成も容易と考えて良い。後尖に限局したものでは根治性が高い。リュウマチ性の弁では前尖に軽度の肥厚があり、逸脱も軽度で逆流部位を同定しにくい場合が多く、逆流ジェットも真上に吹くような形が多い。リュウマチ性病変は早期の逆流の再発のリスクが高い。逸脱、肥厚もなく弁尖が左室側にひっぱられたまま接合ラインに戻ってこないような病変 (Tethering) は虚血性や DCM などの心拡大のつよい場合にみられる。

逸脱弁尖の矯正手技

A. Resection-Suture (McGoan) (図1)²⁾

最も使用頻度が高く、かつ遠隔期成績からみても最も信頼できる手技である。逸脱部分を両端の正常けん索から 2~3mm 残して弁尖先端接合部から垂直に弁輪部に切り込み、弁輪に沿って弁尖をはずし、四方形に切除する。切除された弁輪部分をまず 3-0 prolene SH-1 にて弁輪縫縮の要領で修復する。次に切除部分の弁尖先端接合部から 5-0 prolene simple interrupt にて両側の切除弁尖を合わ

*長崎大学大学院医歯薬学総合研究科
循環病態制御外科学

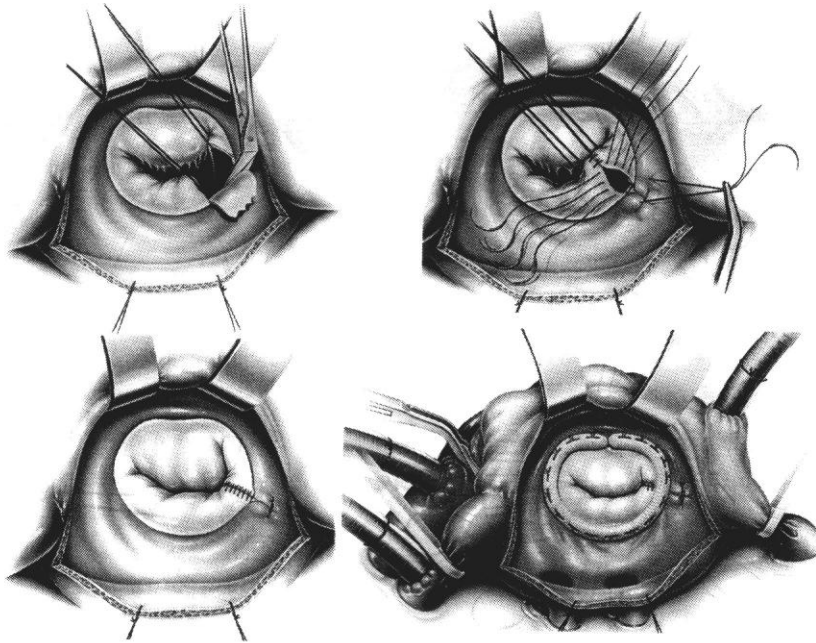


図1 Resection-Suture (McGoon) 法

せて行く．先端の数針は合わさった弁尖断端が心室側を向くよう注意する．

B. Chordae Reconstruction (図2)^{3,4)}

前尖の広範囲逸脱に適応を拡大するにはなくてはならない手技となった．逸脱部分の責任乳頭筋にpolytetrafluoroethylene (PTFE/Gore-Tex) suture CV-5 に 4×6mm 程度のフェルトを付け，心室内の外側から内側に向けマットレス縫合し，乳頭筋をフェルトでサンドイッチ状にして結紮する．Gore-Tex 糸の片方の針を逸脱弁尖の先端より 3mm 程度離れた比較的肥厚した部分を利用して，まず心房側より心室側へ出し，その後心室側から心房側へ出す．Chordae Reconstruction の最大の問題点は，その長さの決定にある．我々は逸脱部分の両端の正常けん索に通した絹糸とともに，対側の後尖の正常けん索にも絹糸を通し，これらの支持糸をひっぱりながら正常けん索に合わせて長さを決定する．

C. Chordae Transposition⁵⁾

後尖のけん索を弁尖の一部と共に前尖の逸脱部分へ移しかえる Chordae Transposition 法⁵⁾は自己の正常けん索を用いる優れた術式であるが，いくつかの制限があり，それらをよく理解して適応を決定する必要がある．前述したが，前尖逸脱部位の対

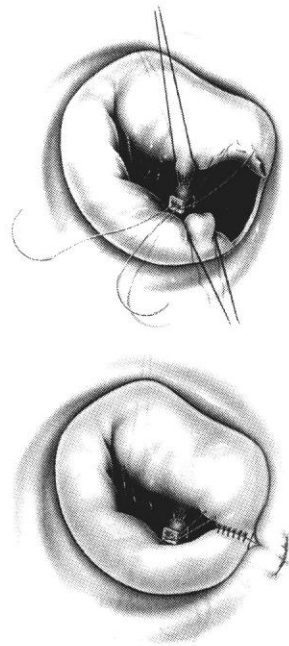


図2 Chordae Reconstruction 法

側の後尖に，移植に適したしっかりした接合部けん索 (marginal chordae) が必要であり，前尖逸脱部の責任けん索と同じ乳頭筋から起始していることが理想的である．他の小さい乳頭筋あるいは心室

内壁より直接起始しているけん索は、移植後に異常方向にけん引されることになり、移植部分のひきつれの原因となる場合がある。移植しようとするけん索を弁尖先端と共に約3ミリ幅で切除する。支持糸を引き、移植けん索を逸脱部位に寄せたあと間を同じ5-0 proleneにて縫着する。けん索を切除した後尖は Resection-Suture 法で修復する。

弁輪形成

A. 弁輪形成の手技⁶⁾

逆流制御の目的で弁輪形成が必要となるのは弁輪拡大が著明で前後尖の接合が不完全な場合である。このような症例では術前の心エコーは逸脱部位だけでなく弁口全体から逆流シグナルがとらえられる。術前の心エコーで逆流シグナルが逸脱部位に局在している場合は、逸脱部分の矯正で逆流は制御できるはずであり、逆流が残存する場合は逸脱矯正が不完全な為であり弁輪縫縮で制御しようとしても不完全に終わる。弁輪形成で逆流制御を行う際、基本的には弁輪の前後径を減少させ前後尖の接合を深くすることが目的である。交連部縫縮は交連部で後尖弁輪を引き寄せ、また Carpentier Ring は前後径を Remodeling することにより接合が深くなる。他の Flexible ring は交連部から後尖弁輪を縫縮することにより前後径を減少させ接合を深くする。Ring Annuloplasty には遠隔期における再弁輪拡大の予防、弁尖の縫合線を含めた組織損傷の予防に有効であり、基本的には Ring Annuloplasty を行うようにしている。しかしながら、後尖に Resection-Suture を行い結果的に弁輪径が30mm以下に小さくなり、さらに弁輪形成を必要とする場合は Rigid Ring では Ring の後尖弁輪のほうが大きくなる場合もあり、交連部縫縮を用いなければならない場合もある。Flexible Ring は大きく弁輪を縫縮しなければ逆流制御は確実でないので、弁輪が小さくなり逆流も制御できている場合は適応となるが、小さい弁輪でさらに前後径を減少させるには交連部縫縮が適当と考えている。

B. Ring Annuloplasty^{7,8,9)}

Ring Annuloplasty に用いる Ring はいくつか報告されているが、いずれも前尖弁輪は拡大せず、拡大する部分は後尖および交連部弁輪であり、縫縮

すべき部分も後尖および交連部弁輪であるという考えは共通している。さらに Carpentier Ring は最も深い弁尖接合が得られる収縮末期の形状に合わせた Rigid なもので Remodeling を目的とし、弁輪の収縮性を犠牲にしていると考えられる。Ring Annuloplasty における Ring の Size の決定は非常に重要である。Sizing は前尖弁輪長および前尖面積の大きさに合わせることもやはり共通している。まず前尖弁輪の両側の左右膜様部(実際には前尖弁輪が大きくカーブする部分)に約4mm幅で2-0 Ticklone 糸でU字縫合を置き、この間を前尖弁輪長とし Obturator (Sizer) についている Marker (溝) に合わせ、さらに前尖けん索を牽引し前尖を広げて前尖の表面面積にあう大きさの Size を選択する。Carpentier Ring で前後径を小さくしすぎた為の弁尖の収縮期前方運動 (SAM) の報告が多い為、大きめの Size を選択したほうが良いという意見もあるが、我々は日本人では巨大弁尖は少なく Ring Annuloplasty 後の SAM の報告もないことから、比較的小さめを選択するようにしている。バランス良く歪がおきないように縫着する必要がある。Carpentier Ring の後尖弁輪にやや収縮性を持たせた Carpentier Pysio-Ring は Remodeling 効果を維持し Fitting も良好で使いやすい Ring といえる。Cosgrove Ring は交連部から後尖弁輪のみに縫着する三日月状のバンドで、シリコンゴムをポリエステルペロアーで包んだ構造となっている。

積極的に取り組む病変と

慎重な検討を要する病変

A. 弁逸脱症に対する形成術

弁逸脱症が最も良い適応であり、特に後尖の部分の逸脱では多くの症例で弁尖切除縫合で形成可能であり、予後も良好である。交連部よりの逸脱では、前尖が関与している場合も多く、注意が必要である。交連部の逸脱も、sliding 法などの複雑な手技よりもやはり切除縫合術を基本手技と考えた安定した成績が得られる。かなり広範囲に見える後尖逸脱も、縫い代も考慮し切除範囲を過度にとらなければ十分再縫合で対処できる。前尖逸脱に対しては小範囲の弁尖切除縫合、PTFE 糸の人工けん索移植、後尖けん索 Transposition、けん索短縮術などが行われ、良好な成績が報告されてい

る。PTFE糸の人工けん索は早期にhostの内膜で完全に覆われ、10年のフォローで断裂した報告はなく、良好な遠隔が期待されている。

B. 活動期心内膜炎の修復

以前は感染の再燃を危惧し、禁忌と考える人も多かった。しかし我々の経験では感染の再燃はなく、単純な弁逸脱と同様、根治術が可能な症例も多い。異物を用いる弁置換術よりも感染制御は良好と考えられる。感染による腱索断裂の逸脱の矯正と感染巣の完全な郭清が必要で、欠損部位の再建を要する場合もある。後尖の感染巣あるいはvegetation付着部はResection-Suture法にて対処できる場合が多い。前尖の感染巣に対しては弁尖の温存を基本とし、vegetationも搔爬にて郭清する。感染が全層性に侵潤し表面の郭清では不十分で、且つResection-Suture法にて対応できなければ現在のところ形成不可能と判断せざるをえない。一見僧帽弁全体にvegetationが散らばっているように見えても、一つ一つ丁寧に処理を行うことにより形成が可能になることが多いので、はじめから弁置換と決めてしまうのは避けるべきである。

ま と め

僧帽弁形成術は比較的对象疾患が多く、その効果、意義が明白であり、また経験と技量を要することなどから、患者、外科医の双方にとっても魅力的手技の一つである。しかし再手術のリスク、責任を背負った手術である。良好な成績を得るためには、切除縫合術を基本手技とし、脆弱な縫合部分はパッチ補強を追加し、逸脱の矯正が終了した時点で完全な弁尖接合を得ること、弁輪縫縮を十分行うこと、人工弁輪の縫着も丁寧に(弁輪部の組織損傷を起こさないよう)ことなどである。術中の経食道エコーは専門家に依頼し厳密に行い、2cm²以上の遺残逆流は再度検索、処置を行うべきである。入院中の再逆流の発生には誠実に対応し、必要であれば引き続き再手術を決断したほうが遠隔期の結果は良好である^{10,11,12,13)}。

文 献

- 1) Guiraudon GM, Ofiesh JG, Kaushik R: Extended vertical transatrial septal approach to the mitral valve. *Ann Thorac Surg* 1991; 52: 1058-62.
- 2) McGoon DC: Repair of mitral insufficiency due to ruptured chordae tendineae. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1960; 39: 357-62.
- 3) Frater RW, Vetter HO, Zussa C, et al: Chordal replacement in mitral valve repair. *Circulation* 1990; 82 (suppl IV): IV125-30.
- 4) Kawazoe K, Eishi K, Sasako Y, et al: Clinical experience of mitral valve reconstruction with artificial chordae implantation. *Eur J Cardiothorac Surg* 1992; 6: 297-301.
- 5) Lessana A, Escorsin M, Romano M, et al: Transposition of posterior leaflet for treatment of ruptured main chordae of the anterior mitral leaflet. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1985; 89: 804-6.
- 6) Kay JH, Egerton WS: The repair of mitral insufficiency associated with ruptured chordae tendineae. *Ann Surg* 1963; 157: 351-60.
- 7) Carpentier A, Deloche A, Dauplain J, et al: A new reconstructive operation for correction of mitral and tricuspid insufficiency. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1971; 61: 1-13.
- 8) Duran CG, Ubago JL: Clinical and hemodynamic performance of a totally flexible prosthetic ring for atrioventricular valve reconstruction. *Ann Thorac Surg* 1976; 22: 458-63.
- 9) 江石清行, 笹子佳門, 小坂井嘉夫ら: 僧帽弁閉鎖不全症に対する形成術の適応拡大. *日心外会誌* 1993; 22: 238-40.
- 10) Eishi K, Kawazoe K, Sasako Y, et al: Comparison of repair technique for mitral valve prolapse. *J Heart Valve Dis* 1994; 3: 432-8.
- 11) Eishi K, Kawazoe K, Nakano K, et al: Long-term results of artificial chordae implantation in patients with mitral valve prolapse. *J Heart Valve Dis* 1997; 6: 594-8.
- 12) Nakano K, Eishi K, Kobayashi J, et al: Surgical treatment for prolapse of the anterior mitral leaflet. *J Heart Valve Dis* 1997; 6: 470-4.
- 13) Eishi K: Notes to avoid failure in mitral valvuloplasty. *Ann Thorac Cardiovasc Surg* 2001; 7: 69-74.