日本小児循環器学会雑誌　9巻3号　497～501頁（1993年）

先天性僧帽弁狭窄の術後再狭窄に対し，井上バルーンを用いて経皮経静脈的僧帽弁交連裂開術（PTMC）を施行した1例

（平成5年7月7日受付）
（平成5年8月30日受理）

京都府立医科大学小児疾患研究施設内科部門
白石　公　浜岡　建城　坂田　耕一
大持　寛　林　鐘声　尾内善四郎
武田病院心臓血管外科
井　上　寛　治

key words：経皮経静脈的僧帽弁交連裂開術，先天性僧帽弁狭窄，井上バルーン

要　旨

外科的交連切開術後に再狭窄をきたした先天性僧帽弁狭窄に，井上バルーンを用いて経皮経静脈的僧帽弁交連裂開術（PTMC）を施行し，自覚症状の軽減をみた1例を経験したので報告する．症例は18歳女性，先天性僧帽弁狭窄にて5歳時に外科的交連切開術を受けたが，術後の再狭窄により易疲労感を訴えたため，28mm径の井上バルーンを用いたPTMCを施行．癒着した交連部分が裂開し，断層心エコーによる僧帽弁弁口面積は1.44cm²（0.98cm²/体表面積 m²）から2.67cm²（1.82cm²/体表面積 m²）へ，左房左室圧較差は10mmHgから4mmHgへ改善し，易疲労感も消失した．外科的僧帽弁切開術後に再狭窄をきたした症例には，PTMCは有効な治療法と考えられた．

成人のリウマチ性僧帽弁狭窄に対する井上バルーンを用いた経皮経静脈的僧帽弁交連裂開術（Percutaneous transvenous mitral commissurotomy, PTMC）は安全かつ有効な手段として多くの症例に施行され確立されてきた[1)2)]．しかしながら先天性の僧帽弁狭窄は，弁および弁下部組織の異形成を伴うものが多く[3)]，また対象が小児であることから，未だにPTMCが実施された報告例は少ない[4)~7)]．今回我々は，先天性僧帽弁狭窄の外科的交連切開術後に再狭窄をきたした18歳の女性に対して，PTMCによる狭窄の解除を試みたので報告する．

症　例

18歳女性．家族歴には特記すべきものはない．乳児期に異常は認められなかったが，1歳時に麻疹に罹患した際に心雑音を指摘され，以後外来で経過観察されていた．3～4歳より運動時の疲労感が同年齢の子供達に比べて強くなったため，5歳時に（昭和54年）に当院に紹介入院となった．心カテーテル，アンギオ検査の結果（表1），軽度の肺高血圧を伴った先天性僧帽弁狭窄と診断された．カテーテル所見より得られた僧帽弁弁口面積は，0.5cm²（1.0cm²/体表面積 m²）であった．自覚症状を伴っていたため手術適応と考え，同年秋に開心術を行った．術中所見では交連部の癒合による先天性の僧帽弁狭窄が確認され，直視下切開により1cmであった交連部を2cmに拡大した．術後経過は順調で，退院後には自覚症状は消失した．しかしながら術後4年経過した9歳頃（昭和58年）より再び運動時の疲労感が増強した．夜間は起座呼吸をきたすようにもなった．翌年行ったカテーテル検査では（表1），術後の僧帽弁再狭窄と診断された．再手術を考慮しつつ外来にて経過観察したが，強心剤の投与開始により，心不全は1～2年の経過で徐々に改善した．18歳になった今回，労作時の易疲労感が再び出現してきたため精査のため入院となった．経過中，心電図では心房細動の既往はない．

別刷請求先：（〒602）京都市上京区河原町広小路
京都府立医科大学小児疾患研究施設
内科部門　白石　公

Presented by Medical*Online

表　1

手術前（5歳）	手術5年後（10歳）	PTMC前（18歳）	PTMC後
RAP　（4）	RAP　（8）	RAP　（3）	RAP　（4）
RVP　46/2	RVP　66/5	RVP　35/3	RVP　35/4
PAP　42/22（30）	PAP　58/26（36）	PAP　34/16（22）	PAP　28/14（19）
PCWP　（18）	PCWP　（26）	PCWP　（18）	PCWP　（14）
LVP　105/8	LVP　117/6	LVP　105/8	LVP　115/10

RAP：右房圧，RVP：右室圧，PAP：肺動脈圧，PCWP：肺動脈楔入圧，LVP：左室圧，（　）平均圧

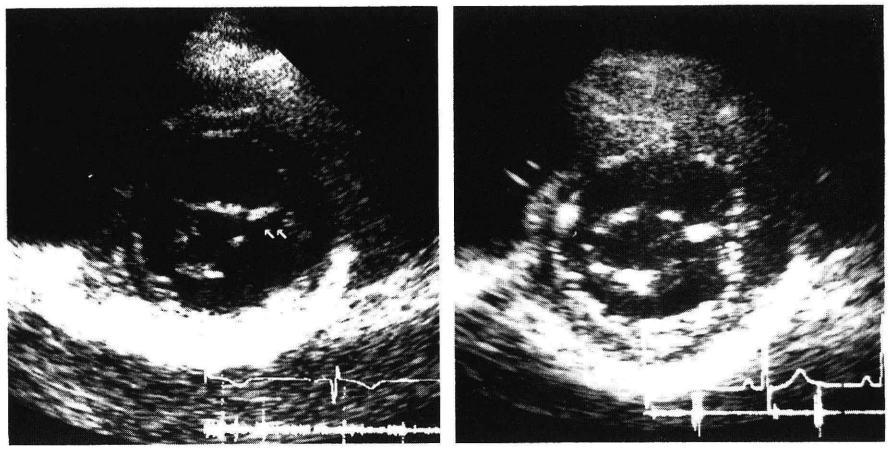

図1　PTMC前後の断層心エコー所見．左：（PTMC前）僧帽弁前尖が前交連部で癒合し，弁口は1.44cm²（0.98cm²/体表面積 m²）と狭窄していた．右：（PTMC後）癒合した交連部が裂開し，弁口は2.67cm²（1.82cm²/体表面積 m²）に増大した．

入院時現症：身長160cm，体重47kg．心拍数は72/分で整，血圧は120/70．聴診上，胸骨左縁第4肋間に2/6の収縮期雑音および心尖部に2/6の拡張期ランブルを聴取した．ジゴキシン内服のもとでの自覚症状は，NYHA class IIであった．

入院時検査所見：胸部レントゲン所見ではCTR 52%，肺野に軽度の肺血管陰影の増強を認めた．心電図は洞調律で，II，III，aVFでのP波の増高およびV1での二相性P波，陽性T波が認められた．心エコーでは，左心房の拡大がみられ，僧帽弁前尖の動きは不良であった．短軸像（図1）では，僧帽弁口は前交連部の癒合（矢印）により狭小化していた．癒合した交連部のエコー輝度は増強していたが，前尖，後尖ともに形態およびエコー輝度は正常で，また腱索や乳頭筋の構造的な異常は認められなかった．左室短軸像より拡張期の最大僧帽弁口をトレースして求めた僧帽弁弁口面積は，1.44cm²（0.98cm²/体表面積 m²）であった．M-モードでは僧帽弁後退速度（DDR）の減少を認め，E-Fスロープは4.8cm/秒であった．ドップラー断層ではI度の僧帽弁閉鎖不全が認められた．術前の心カテーテル検査（表1）では，左房左室圧較差は10mmHg，Gorlinの式より求めた僧帽弁弁口面積は1.58cm²（1.07cm²/体表面積 m²）であった．左室造影では，左房の拡大（図2上）とドーム状の僧帽弁（図2下），I度の僧帽弁閉鎖不全が認められた．左室駆出分画は71%，心係数は5.05と正常であった．

PTMC[2]：全身をヘパリン化した後，右大腿静脈よりBrockenbrough法にて心房中隔を穿刺し，ガイドワイヤーを介して井上バルーンカテーテルを左房から左室へと挿入した．本症例は身長160cmで，井上の基準によりバルーンサイズはM（28mm）を選択し，初回膨張径は最大径より4mm減じた24mmより開始して，ドップラー断層で僧帽弁閉鎖不全の増強の有無を確認しながら慎重に，24mm，26mm，27mm，28mmの計4回の段階的バルーンインフレーションによる僧帽弁の拡大を行った．4回終了後，心エコーで癒合した交連部が裂開したのが確認され，同時圧測定による左房左室圧較差は10mmHgより4mmHgまで改善し

Presented by Medical*Online

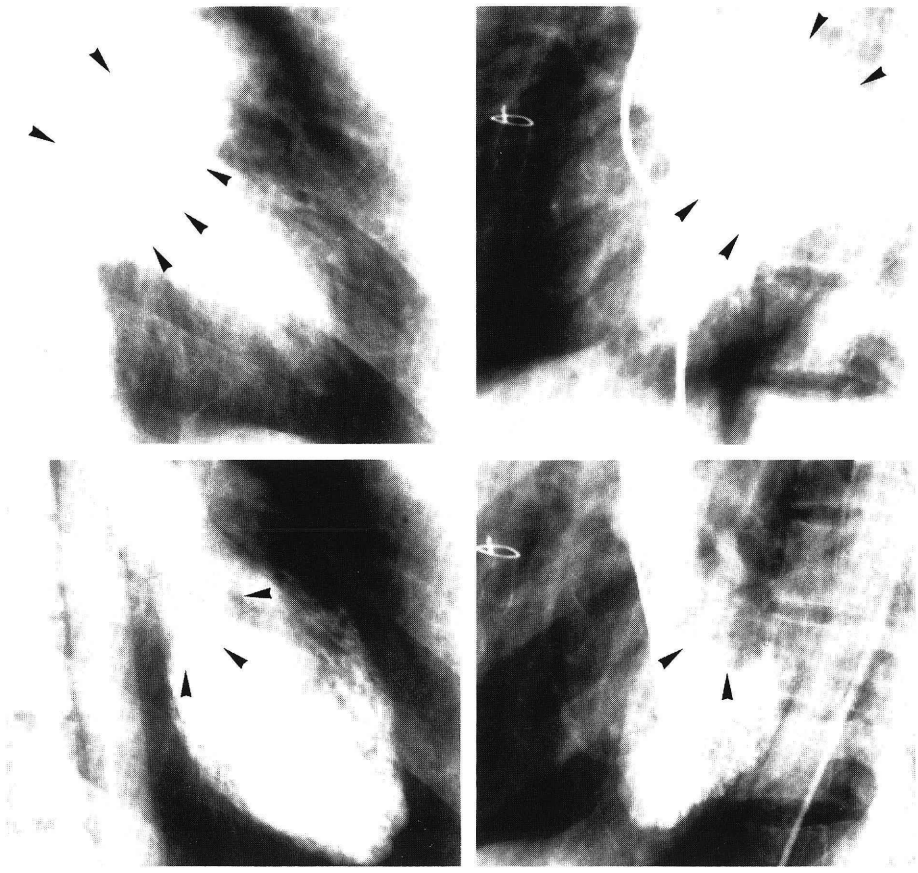

図2　PTMC前の造影所見：上（肺動脈造影左室相）拡大した左房が認められる（矢印）．下（左室造影）ドーム状に突出した僧帽弁（矢印）が認められる．

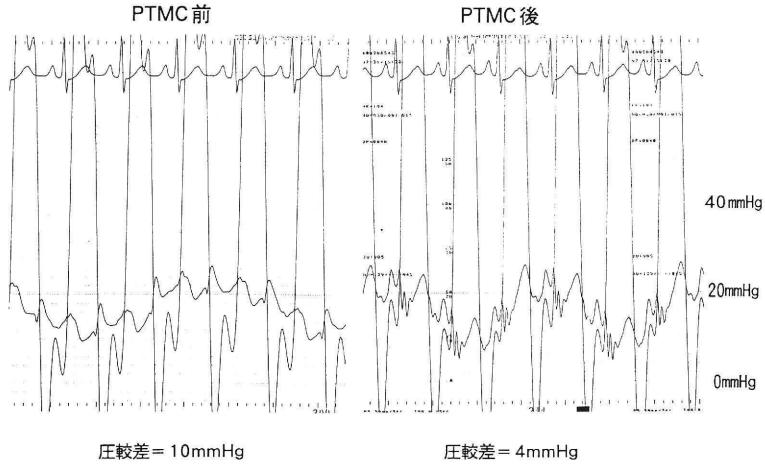

図3　PTMC前後の左房左室同時圧曲線．左房左室圧較差は10mmHgから4mmHgに改善した．

Presented by Medical*Online

たのでPTMCを終了した（図3）．術直後のドップラー断層では，僧帽弁逆流が軽度増強（II度）しているのが観察されたが，僧帽弁前尖の可動性は著しく改善した．術後の心カテーテル所見（表1）では，左房左室圧較差は4mmHgに改善した．左室駆出分画は61%，心係数は5.38，Gorlinの式より求めた弁口面積は2.45cm²（1.67cm²/体表面積m²）に増大した．PTMC後の経過は順調で，術後1週間目に行った心エコー検査では，E-Fスロープ3.93cm/秒，左室短軸像から求めたトレースによる僧帽弁弁口面積は2.67cm²（1.82cm²/体表面積m²）であった（図2B）．カラードップラーでは，II度の僧帽弁閉鎖不全が認められたが，Brockenbrough法の後遺症としての心房間の短絡血流は認められなかった．

術後経過：10カ月経過した現在，労作時の易疲労感は消失し，心エコー検査では僧帽弁の可動性は良好で僧帽弁閉鎖不全はI度に改善していた．左室短軸像より求めた僧帽弁弁口面積は2.48cm²（1.82cm²/体表面積m²）で，PTMC直後よりもやや減少していた．

考　案

先天性僧帽弁狭窄は，全先天性心疾患の約0.2%をしめ，主に4つのタイプに分類される[3]．そのうち約50%は本症例にみられるような交連部分の癒合を主体とする弁狭窄である．その他には左心低形成を伴った僧帽弁狭窄や，パラシュート僧帽弁，乳頭筋肥大による弁口狭窄，僧帽弁上狭窄輪など，様々な僧帽弁近傍組織の形態異常および合併奇形を伴うことが多い．

先天性僧帽弁狭窄におけるPTMCは，Kveselisら[4]の2例，Aldayら[5]の1例，Mullinsら[6]（The valvoplasty and Angioplasty of Congenital Anomalies Registry）がまとめた16例中10例の成功例が報告されているが，井上バルーンを用いた報告例は少ない[7]．近年成人の僧帽弁狭窄において，井上バルーンがdouble balloon法に比べて安全性の点で優れていることが報告されており[8]，このことは特に小児の僧帽弁狭窄を対象とした場合，井上バルーンのほうがバルーン長も短く，2段階のバルーンインフレーションにより，サイズの小さい左心房左心室内でも確実に裂開が可能と考えられる．

本症例における僧帽弁狭窄は，外科的交連切開後に生じた再狭窄であり，術前の詳細な心エコー検査の結果，切開した交連部，特に前交連部分の癒合による再狭窄が明らかであった．また腱索や乳頭筋の構造的な異常も認められなかったことから，PTMCにより成人のリウマチ性僧帽弁狭窄と同様，癒合した交連部分を裂開することが可能であると考えられ施行した．また対象が18歳の女性であり，成人に匹敵する体格であったことも好条件であった．しかしながらリウマチ性僧帽弁狭窄とは異なり，弁尖の硬化や石灰化を伴わないことが逆にPTMCによって，柔軟な正常部分の弁尖が裂開する可能性も懸念されたが，4回にわたる段階的なバルーン拡大の結果，前尖，後尖ともに亀裂が入ることなく，癒着した前後連部分が徐々に開大され，操作を終了することができた．

成人にみられる後天的僧帽弁狭窄に比べ，先天性僧帽弁狭窄の要因は複雑である．またPTMC実施例が極めて少なく，PTMC適応の決定は困難で不明な点が多い．しかしながら本症例を経験することにより，先天性僧帽弁狭窄に最も高頻度にみられる交連部分の癒合による僧帽弁狭窄例では，手術未施行の症例であっても心エコーを用いて弁の詳細な形態観察を十分に行うことにより，PTMCを有効に行うことができるものと考えられる．本症例とは異なり，腱索の異常を伴う重症の先天性僧帽弁狭窄例では，各症例に応じたPTMCの適応および方法が検討されなければならない．

文　献

1) Inoue, K., Owaki, T., Nakamura, F., Kitamura, F. and Miyamoto, N.: Clinical application of transvenous mitral commissurotomy by a new balloon catheter. J. Thorac. Cardiovasc. Surg., 87: 394—402, 1984.
2) 井上寛治：経皮経静脈的僧帽弁交連裂開術（PTMC）の技術．呼吸と循環，38: 533—545, 1990.
3) Ruckman, R.N. and Van Praagh, R.: Anatomic types of congenital mitral stenosis: Report of 49 autopsy cases with considerations of diagnostic surgical implications. Am. J. Cardiol., 42: 592—601, 1987.
4) Kveselis, D.A., Rocchini, A.P., Beekman, R., Snider, A.R., Crowley, D., Dic, M. and Rosenthal, A.: Balloon angioplasty for congenital and rheumatic mitral stenosis. Am. J. Cardiol., 57: 348—350, 1986.
5) Alday, L.E. and Juaneda, E.: Percutaneous balloon dilatation in congenital mitral stenosis. Br. Heart J., 57: 479—482.
6) Mullins, C.E., Laston, L.A., Neches, W.H., Colvin, E.V. and Kan, J.: Balloon dilatation of miscellaneous lesions: Results of valvuloplasty and angioplasty of congenital anomalies regis-

Presented by Medical*Online

try. Am. J. Cardiol., 65 : 802—803, 1990.
7) 黒江兼司, 越後茂之, 井上寛治, 他：先天性僧帽弁狭窄に対する経皮的バルーン弁切開術. 第4回日本 Pediatric intervension cardiology 研究会プログラム, 1993.
8) Bassano, J.P., Shiele, F., Berbard, Y., Anguenot, T., Payet, M., Ba, S.A., Daspet, J.P. and Maurat, J.P.: The double-balloon and Inoue techniques in percutaneous mitral valvuloplasty: Comparative results in a series of 232 cases. J. Am. Coll. Cardiol., 18 : 982—989, 1991.

Successful Percutaneous Transvenous Mitral Commissurotomy (Inoue's Technique) for a Patient with Restenosis after Surgical Repair of Congenital Mitral Stenosis

Isao Shiraishi, Kenji Hamaoka, Koichi Sakata, Yutaka Ohmochi, Zenshiro Onouchi and Kanji Inoue*
Division of Pediatrics, Children's Research Hospital, Kyoto Prefectural University of Medicine
*Department of Cardiovascular Surgery, Takeda Hospital, Kyoto

We report a successful treatment of percutaneous transvenous mitral commissurotomy (PTMC) to a patient with restenosis after surgical repair of congenital mitral stenosis. An 18-year-old girl who underwent surgical mitral commissurotomy at the age of five complained congestive heart failure. Echocardiogram showed dilated left atrium and stenosis of mitral valve due to a fusion of anterior commissura. After the treatment of PTMC, gradient between left atrial pressure and left ventricular diastolic one decreased from 10 mmHg to 4 mmHg, echocardiographic measurement of mitral orifice area increased from 1.44 cm^2 (0.98 cm^2/BSA m^2) to 2.67 cm^2 (1.82 cm^2/BSA m^2), and she became symptomless. PTCM is a safe and an effective treatment for patients with restenosis after surgical repair of congenital mitral stenosis.

Presented by Medical*Online