全弁下組織温存僧帽弁置換術後に合併した乳頭筋断裂の1例

家村 順三 山本 芳央 神原 篤志 藤井 公輔*

僧帽弁置換術時に弁下組織を温存することは心機能維持に広く受け入れられている術式である。しかし今回、全弁下組織温存僧帽弁置換術後に乳頭筋断裂を合併し、摘出術を施行した1例を経験した。症例は67歳、男性。腱索断裂による急性心不全で救急搬送され、生体弁による全弁下組織温存僧帽弁置換術を施行した。術後経過は順調であったが、心エコー検査で僧帽弁弁輪に付着し心周期に一致して左室から大動脈弁尖を超えて浮遊する有茎の腫瘍が認められた。初回術後57日目に大動脈切開、経大動脈弁的に摘出術を行った。腫瘍は後交連寄りの前尖に腱索を連ねていた後乳頭筋の一部であった。弁輪への附着に伴う弁下組織の過度の緊張と乳頭筋局所の虚血を避けるよう注意が必要と考えられた。日心外会誌 42 巻 5 号 : 416-419 (2013)

キーワード : 弁下組織温存, 僧帽弁置換術, 乳頭筋断裂

A Case Report of Papillary Muscle Rupture after Mitral Valve Replacement with Preservation of Whole Subvalvular Apparatus

Junzo Iemura, Yoshio Yamamoto, Atushi Kambara and Kohsuke Fujii (Department of Cardiovascular Surgery, Okanami General Hospital, Iga, Japan)

Preservation of subvalvular mitral apparatus and maintenance of continuity between structures and annulus is recognized, and widely accepted as a significant factor for avoiding impairment to ventricular function and preventing left ventricular rupture during mitral valve replacement. However, we encountered a patient who developed posteromedial papillary muscle rupture following chordal sparing mitral valve replacement. The patient was a 67-year-old man who underwent mitral valve replacement with a porcine bioprosthesis 29M for acute mitral valve insufficiency due to several spontaneous chordal ruptures. The subvalvular apparatus of both leaflets was retained, the center of the anterior leaflet was excised elliptically, and the entire posterior leaflet was preserved. Although his postoperative course was uneventful, the transthoracic echocardiogram showed a floating structure prolapsing through the aortic valve in the left ventricle synchronizing with the cardiac cycle. The severed papillary muscle was removed successfully via an aortotomy through the native aortic valve on the 57th day after the first surgery. The patient recovered with no events. Surgeons should consider avoiding an excessive tension on the preserved chordae and delivering a cardioplegia sufficiently and uniformly during mitral valve replacement. Jpn. J. Cardiovasc. Surg. 42 : 416-419 (2013)

Keywords : mitral valve replacement, rupture of papillary muscle, preservation of chordae, chordal sparing mitral valve replacement, subvalvular apparatus

僧帽弁人工弁置換術施行時に弁および弁下組織を温存することが、心機能の維持と左室破裂の予防に有用であることは心臓外科医に広く受け入れられている。しかし今回、温存術後に乳頭筋断裂が認められ、摘出術を要した症例を経験した。稀な合併症ではあるが、弁下組織を温存するさ

いにはその可能性を念頭に置く必要があると考えられた。

症 例

症例は67歳、男性で身長161cm、体重52kg、元来健康であった。健康診断で胃透視のためにバリウムを内服したところ、頻回に激しい嘔吐に見舞われ、当日夜に突然の呼吸困難となり救急搬送された。心エコー検査で、後尖逸脱による2カ所からの高度僧帽弁逆流をともなう急性心不全と判明した。内科的治療後（発症28日目）の2008年6月23日、初回手術を施行した。上下大静脈脱血、上行大動脈送血で体外循環を確立し大動脈遮断、順行性心筋保護液（Buckberg液）注入下に経中隔-左房上壁切開（superior approach）で僧帽弁に到達した。後尖 lateral scallop で1本、medial scallop で2本の腱索が断裂していた。弁輪

2013年1月21日受付, 2013年5月22日採用

Corresponding author: Junzo Iemura

社会医療法人畿内会岡波総合病院心臓血管外科

〒518-0842 伊賀市上野桑町1734

*近畿大学医学部心臓血管外科

本研究において一切の利益相反や研究資金の提供はない。

None of the authors of this manuscript has any financial or personal relationship with other people or organizations that could inappropriately influence their work.

Fig. 1

(a) Oval resection of the anterior leaflet. (b) Sutures to anchor the mitral prosthesis.

径は 32 mm であった。複数の後尖分葉の腱索断裂であったので弁置換術を選択した。弁下組織温存を Khonsari の記載している術式¹⁾に準じて行った。前尖弁腹の中央を楕円形に切除したのち、フェルトストリップで補強した U 字縫合糸を左房側弁輪から刺入し rough zone に刺出して、そのまま Carpentier-Edwards pericardial prosthesis 29M (Edwards Life Science, Irvine, Calif.) のソーイングカフに通して弁輪部に縫着した (Fig. 1a, b)。弁下組織と左室の geometry にほとんどゆがみがないように注意した。腱索の延長、短縮は行っていない。

術後経過は順調で、血行動態は良好であった。生体弁機能障害を示唆する症状、心雑音はなかった。術後血液生化学検査では、それぞれの最大値は CPK 878, GOT 91, GPT 10, LDH 560, WBC 31,400, CRP 4.55 で、特に周術期の貫壁性心筋梗塞を示す数値ではなかった。ECG では術前後ともに正常洞調律であった。術後 II, III, aVf, V5, V6 で T 波が陰転化していたものの異常 Q 波はなかった。しかし、術後 10 日目の心エコー検査で僧帽弁前尖弁輪部に付着部を有する有茎の浮遊する腫瘤が認められた。腫瘤先端は拡張期には左室内にあり、収縮期には大動脈弁を通過してバルサルバ洞内に進展していた (Fig. 2a, b)。左室壁運動に異常はなかった。

ようやく本人の承諾を得て、初回手術 57 日後に心内腫瘤の摘出術を施行した。胸骨をふたたび縦切開し、前回と同様に体外循環を確立した。上行大動脈遮断下に上行大動脈切開を行い、経大動脈弁的に左心内を検索した。腫瘤は容易に発見できた (Fig. 3a)。腫瘤は断裂した、後乳頭筋の一部であった。腱索は後交連寄りで弁輪に逢着された前尖に連なっていた。自己大動脈弁経由で一塊のまま摘出した (Fig. 3b)。病理組織検査では細胞核の失われた変性乳頭筋との所見であったが、断裂後少なくとも 6 週間以上は

(a)

(b)

Fig. 2 Trans thoracic echocardiogram

(a) Systolic phase. (b) Diastolic phase. White arrow, floating mass; Ao, aorta; LV, left ventricle; LA, left atrium.

過ぎており断裂当時の病態を留めていないと思われた。術後合併症もなく順調に回復し、生存退院した。Follow up 中に、ECG での陰転した T 波は III 誘導を除き、ふたたび陽性波に転じていた。

考 察

僧帽弁置換術時の後尖または全弁尖弁下組織の温存は左室破裂の予防²⁾や心機能の維持³⁾を目的に施行される。特に、術後心機能の維持には両弁尖を温存したほうが効果が高い⁴⁾と報告されている。筆者も機械弁、生体弁にかかわらず僧帽弁置換術においては全弁下組織を温存するように努めてきた。機械弁での置換時は腱索にゆるみがあると valve stack の原因となる可能性⁵⁾があり、腱索につねに緊張が保たれるように運針する必要がある。生体弁でも温存自己弁尖が生体弁 leaflet に癒着すると leaflet の劣化が早

(a)

(b)

Fig. 3

(a) Intraoperative photography. White arrow, ruptured papillary muscle head. (b) Resected ruptured papillary muscle head.

まる⁶⁾ため、機械弁ほどではないにしてもやはり大きな redundancy は避けるほうが賢明である。緩んだ leaflet は左室流出路狭窄の原因にもなる⁵⁾。そもそも弁、弁下組織、心筋収縮連関に緩みがあると心機能維持に貢献しない可能性もあると考えられる。

しかし、今回乳頭筋断裂の合併をみた。同合併症の報告は少ないながら散見される⁷⁻¹³⁾。後尖側の後乳頭筋断裂が多くを占め、全体の半数がリウマチ性僧帽弁変性例であった。後尖温存のみで発症している症例もある。弁下組織の常時の過度の張力⁵⁾と乳頭筋局所の虚血⁸⁾が原因とされている。リウマチ性ではさらに腱索や乳頭筋の術前からの短

縮のため弁輪部への縫着の際、緊張がかかりやすく、また変性心筋のため脆弱で断裂しやすい¹²⁾と考えられている。本例はリウマチ性ではなく、術後の酵素上昇の程度や壁運動からは左室下壁の広範な心筋梗塞の可能性も低い。はっきりとした原因を特定できず、他の報告同様に過度の緊張と局所虚血によると推察するのみである。

心筋保護下の弛緩した状態ですでに腱索に緊張があった場合は過度な張力がかかる可能性が指摘されている⁵⁾。生体弁では多少、緩みを残すことが許されるが機械弁では valve stack のリスクが懸念され、過度な緊張にならないように注意しながらも緩みのない形態に縫着する必要に迫られる。断裂しやすい後乳頭筋側で特に短縮されない運針が必要かもしれない。乳頭筋の局所的虚血に対しては、心筋保護にも注意が必要であろう。心筋梗塞後の乳頭筋断裂が後乳頭筋に発生しやすいことと同様のメカニズムが働く可能性が考えられ、心筋保護液の投与ルートや注入圧を個々の症例の冠動脈走行や分布に合わせて調整したほうがよいのかもしれない。

機械弁の valve stack による急変例は致死性であるが、幸い本例は生体弁であったため無症状に経過し、心エコーで発見されるに至った。術前、血栓形成か弁下組織かの判定は困難であったが、いずれにしても早期の再手術の適応と考えられた。術後早期の頻回の心エコー検査と速やかな対処が、この稀な合併症を被った患者を救命するのに必要と考えられた。

おわりに

弁下組織温存僧帽弁置換術後に乳頭筋断裂を合併した症例を経験した。再手術を行い経大動脈的に摘出した。機械弁では致死性となるが、生体弁においても再手術は免れないので弁下組織の緊張度を考慮した温存術と十分な心筋保護、周術期の心エコー精査が肝要であろう。稀な合併症ではあるが、弁下組織温存手術の pitfall のひとつと考えられたので報告した。

文 献

- 1) Khonsari, S.: Cardiac Surgery—Safeguards and Pitfalls in Operative Technique. 2nd. ed., Lippincott-Raven, Philadelphia, 1997, pp. 90.
- 2) Spencer, F.C., Galloway, A.C. and Colvin, S.: A clinical evaluation of the hypothesis that rupture of the left ventricle following mitral valve replacement can be prevented by preservation of the chordae of the mural leaflet. *Ann. Surg.* **202**: 673-680, 1985.
- 3) Athanasiou, T., Chow, A., Rao, C. et al.: Preservation of the mitral valve apparatus: Evidence synthesis and critical reappraisal of surgical techniques. *Eur. J. Cardio-Thorac. Surg.* **33**: 391-401, 2008.
- 4) Okita, Y., Miki, S., Kusuhara, K. et al.: Analysis of left ventricular motion after mitral valve replacement with a

- technique of preservation of all chordae tendineae. J. Thorac. Cardiovasc. Surg. **104** : 786-795, 1992.
- 5) Hetzer, R., Drews, T., Siniawski, H. et al. : Preservation of papillary muscles and chordae during mitral valve replacement : Possibilities and limitations. J. Heart Valve Dis. **4** (Suppl. II) : S115-S123, 1995.
- 6) Robertson, J.O., Durrani, A.K. and Mihaljevic, T. : Early failure of bioprostheses caused by adhesion of preserved leaflets after chordal-sparing mitral valve replacement. J. Thorac. Cardiovasc. Surg. **135** : 1180-1181, 2008.
- 7) Trites, P., Kiser, J., Johnson, C. et al. : Occlusion of medtronic hall mitral valve prosthesis by ruptured papillary muscle and chordae tendineae. J. Thorac. Cardiovasc. Surg. **88** : 301-306, 1984.
- 8) Mok, C.K., Cheung, D.L.C., Chiu, C.S.W. et al. : An unusual lethal complication of preservation of chordae tendineae in mitral valve replacement. J. Thorac. Cardiovasc. Surg. **95** : 534-536, 1988.
- 9) Goldenberg, M., Rozanski, L., Degeratu, F. et al. : Papillary muscle rupture after chordal sparing mitral valve replacement. J. Heart Valve Dis. **7** : 590-592, 1998.
- 10) Lemke, P., Roth, M., Kraus, B. et al. : Ruptured papillary muscle after mitral valve replacement with preservation of chordae tendineae. Ann. Thorac. Surg. **72** : 1384-1386, 2001.
- 11) Cascuero, E., Asorey, V., Lugo, J. et al. : Ruptured papillary muscle after mitral valve replacement with preservation of subvalvular structures. J. Card. Surg. **25** : 694-695, 2010.
- 12) Long, M.A. : Papillary muscle rupture : An unusual complication of chordal sparing mitral valve replacement. J. Card. Surg. **26** : 37-68, 2011.
- 13) Chang, Y.C., Chen, T.H., Lin, P.J. et al. : Papillary muscle stump mimicking a left ventricular mass after mitral valve replacement with partial chordal preservation. Asian Biomed. **6** : 625-628, 2012.