Waffle procedure が奏効した収縮性心膜炎の 1 例

大 倉 一 宏 山 下 克 司 寺 田 仁 鷲 山 直 己 阿 久 澤 聡

症例は 59 歳，男性．2007 年 10 月初旬より動悸，咳嗽，胸痛を自覚し近医にて内服加療行うも症状は改善しなかった．同年 10 月下旬労作時の呼吸困難と下肢の浮腫が出現したため前医受診，急性心膜炎，心不全の診断にて入院となった．前医入院後利尿剤投与等を行うも心不全症状改善せず，心エコーおよび心カテーテル検査にて収縮性心膜炎と診断され同年 11 月中旬手術目的に当院転院となった．画像上，壁側心膜と右室前面から横隔膜面を中心とした心外膜の著明な肥厚を認めた．手術は壁側心膜切除の後，心外膜に格子状の切開を加える Waffle procedure を施行した．術後心カテーテル検査では，右室圧波形は dip and plateau を呈するものの肺動脈楔入圧は術前 20 mmHg から 13 mmHg，右房圧は術前 20 mmHg から 13 mmHg，心拍出量係数は術前 2.2 l/min/m² から 2.9 l/min/m² といずれも改善し，第 22 病日軽快退院した．日心外会誌 38 巻 2 号：138-141 (2009)

Keywords：収縮性心膜炎，心外膜切開，Waffle procedure

Waffle Procedure for a Cool Constrictive Epicarditis

Kazuhiro Ohkura, Katsushi Yamashita, Hitoshi Terada, Naoki Washiyama and Satoshi Akuzawa (The First Department of Surgery, Hamamatsu University School of Medicine, Hamamatsu, Japan)

We describe the case of a 59-year-old man who developed constrictive epicarditis 2 months after an episode of acute pericarditis. Magnetic resonance imaging demonstrated parietal pericarditis and epicarditis. Through a median sternotomy, a markedly thickened parietal epicardium was noted which was removed where possible. After this procedure, however, no improvement of the hemodynamic parameters was observed. We attempted removal of the epicardium, but the procedure had to be abandoned due to myocardial injuries and bleeding. Multiple longitudinal and transverse incisions were carefully performed on the thickened epicardium, following which relief of constriction along with a remarkable improvement of the hemodynamic status was achieved. Although the dip and plateau pattern was persisted, cardiac index increased from 2.2 to 2.9 l/min/m² and the pulmonary capillary wedge pressure decreased from 20 to 13 mmHg. Patient's postoperative course was uneventful and he was discharged on postoperative day 22. Jpn. J. Cardiovasc. Surg. 38 : 138-141 (2009)

収縮性心膜炎に対する手術法として通常心膜切除術が行われるが，壁側心膜切除のみでは血行動態の改善が得られない症例が存在する．その場合には心外膜の剥皮が必要となるが，心筋や冠動脈の損傷を回避しつつ手術操作を完遂することは非常に困難である．そのため心外膜に格子状の切開を加えることによって心拡張機能の回復を図る術式 'Waffle Procedure' が報告された¹⁾．今回われわれは，急性心膜炎後の収縮性心膜炎症例に対し本術式を施行し良好な結果が得られたので報告する．

症 例

症例：59 歳，男性．

主訴：動悸，胸痛，咳嗽．

既往歴：特記事項なし．

現病歴：2007 年 10 月初旬より動悸，咳嗽および胸痛を

自覚し近医にて内服加療を行うも症状は改善しなかった．さらに労作時の呼吸困難，下肢の浮腫も出現したため同年 10 月下旬前医を受診し，心嚢水貯留と肝腫大を認め，急性心膜炎，うっ血心不全の診断にて入院となった．前医入院後利尿剤投与等を行うも心不全症状は改善せず，精査にて収縮性心膜炎と診断され同年 11 月中旬手術目的に当院転院となった．

入院時現症：身長 166 cm，体重 67.0 kg，血圧 150/70 mmHg，脈拍 75/min・整，肝腫大は認めず，陰部および両側下肢の浮腫を認めた．

血液検査所見：BNP 226 pg/ml，HNP 92 pg/ml と上昇を認める以外に異常所見はなかった．

胸部 X 線写真：心胸郭比は 47% であり，右胸水の貯留を認めた．心膜の石灰化は認めなかった．

経胸壁心臓超音波検査：心膜の肥厚を認め，拡張期に心室中隔は扁平化していた．下大静脈径 23 mm，心膜と心筋の癒着を認めた．

胸部 CT：壁側心膜の著明な肥厚と右胸水の貯留を認め

図1 術前胸部 CT および MRI
CT：壁側心膜の著明な肥厚と右胸水貯留を認める。
MRI：壁側心膜および右室前面を中心とする心外膜の肥厚を認める。

た (図1左)。

胸部 MRI：壁側心膜および右室前面を中心とする心外膜の肥厚を認めた (図1右)。

心臓カテテル検査：肺動脈楔入圧 20 mmHg, 右房圧 20 mmHg, 肺動脈圧 35/22 mmHg, 右室拡張末期圧 12 mmHg, 心拍出量係数 2.2 l/min/m^2 であり, 右室圧波形は dip and plateau を示した。

手術所見：胸骨正中切開にて開胸した。壁側心膜は著明に肥厚し, 心外膜と強固に癒着していた。心外膜との癒着は超音波メスなどを用いて剥離した。壁側心膜の切除を上端は心膜翻転部, 下端は横隔膜部, 左右は横隔神経を損傷しない範囲まで行った。この時点で血行動態の改善はごくわずかであり, 肉眼的にも右室前面を中心に明らかな心外膜の肥厚とそれに伴う心室の拡張不全を認めた。一方, 左室側の心外膜に肥厚や硬化は認めず, 拡張障害は存在しないと判断した。右室前面の心外膜に対し, 初め電気メスや超音波メスを使用して可及的に剥皮を行うことを試みたが, 心筋や脂肪組織からの出血を認めたため断念し, 約 1.5 cm 間隔の格子状の切開を心筋および冠動脈を損傷しないよう注意しながら加えた (図2)。この切開線は心拍動とともに 5~6 mm 大にまで拡大し, それとともに右房圧の低下と心拍出量係数の上昇を認めた。さらに心臓を脱転して同様の格子状切開を右室の横隔膜面にも可及的に加え, 手術を終了した。

病理学的所見：感染や腫瘍などの病因を示唆する特異的な組織学的所見は認めなかった。

術後経過：術翌日に人工呼吸器より離脱し, 以後の経過も良好であった。術後胸部 X 線写真および CT にて胸水や心嚢水の貯留を認めなかった (図3)。退院前に施行した心臓カテテル検査では, 右室圧波形上 dip and plateau を

図2 術中所見
心外膜に約 1.5 cm の間隔にて格子状の切開を加えた。

認めるものの肺動脈楔入圧 13 mmHg, 右房圧 13 mmHg, 肺動脈圧 26/13 mmHg, 右室拡張末期圧 5 mmHg, 心拍出量係数 2.9 l/min/m^2 といずれも術前値と比較して改善が認められた。陰部および下肢の浮腫も消失し, 自覚症状も特に認めず, 第 22 病日軽快退院となった。

考 察

収縮性心膜炎に対する本邦における年間手術数は, 2005 年日本胸部外科学会統計²⁾によると 136 例であり, 在院死亡率は 8.8% と報告されている。その原因について本邦では高木ら³⁾は多施設からのアンケート結果より特発性 49%, 結核性 29%, 開心術後 10% であると報告している。また Ling ら⁴⁾による最近の報告では, 特発性 33%, 開心術後 18%, 心膜炎後 16%, 放射線照射後 13%, 結核を含む感染症によるものは 3% とされており, 特発性および結核を含む感染症によるものは減少し, 開心術後や心膜炎後および

図3 術後胸部レントゲン写真およびCT
胸水および心嚢水の貯留を認めない。

放射線照射後によるものの頻度が増加している。また術後30日以内死亡率は以前より改善しているものの6%であり、その死因はLOS, sepsis, 制御不能な出血などとされている。

心膜は線維性心膜である壁側心膜 (parietal pericardium) と漿膜である臓側心膜 (visceral pericardium), いわゆる心外膜 (epicardium) とからなる。病変が壁側心膜を主体とするものであれば通常の壁側心膜切除術を行うことにより血行動態の改善が得られる。しかし心外膜に病変が波及している場合、壁側心膜の切除術に加えて心外膜の切除術が必要となるが、冠動脈損傷や心筋損傷および出血の危険も高く侵襲は大きい。

1983年に Heimbecker ら¹⁾は心外膜に病変が波及する収縮性心膜炎症例に対し、心外膜の切除を行うのではなく、心外膜に格子状の切開を加えることにより心筋の拡張障害を解除する ‘Waffle procedure’ を報告した。収縮性心膜炎に対する本術式の検討は、特発性および心膜炎後の2症例を津久井ら⁵⁾が、開心術後の1症例をそれぞれ八百ら⁶⁾、鈴木ら⁷⁾が報告している。いずれの症例も心外膜を格子状に切開する ‘Waffle procedure’ を行うことにより、右室圧波形では本症例のごとく dip and plateau を示すものの術後の血行動態および自覚症状の改善が得られている。また術後数年経過した2症例においても良好な血行動態が維持されていると報告されており、心外膜に病変が波及する収縮性心膜炎に対して本術式は有効であると考えられる。また本術式と類似する手術方法として、Faggian らによる turtle cage operation⁸⁾や Bonchek らによる cross hatching

procedure⁹⁾なども報告されており、本術式と同様の有効性が期待される。

本症例では壁側心膜の切除を行った後も血行動態の改善を得ることができず、心外膜を格子状に切開する本術式を行うことにより、ようやく右室が拡張し、心機能の改善を認めた。心外膜の肥厚が左室側へは波及していなかったため術中の血行動態は安定し、さらに電気メスと超音波メスを組み合わせて使用することにより、心筋および冠動脈を損傷することなく、また不整脈を誘発することなく安全に手術を施行し得た。心外膜の肥厚が左室側に及ぶ場合には、これまでの報告では人工心肺の使用が考慮されているが、off pump CABG にて使用する stabilizer 等を用いることにより、左室側にも本術式を十分施行しえと考える。また他の報告例と同様、術後にも右室圧波形では dip and plateau を示すものの、右房圧、肺動脈圧、心拍出量係数はいずれも術前値と比較して改善し、また自覚症状も著明な改善を認めたことから、本術式は心外膜に病変が及ぶ収縮性心膜炎症例に対し有効な術式であると考えられる。

結 語

今回われわれは心膜切除術のみでは血行動態が改善しない収縮性心膜炎症例に対して、心外膜を格子状に切開する ‘Waffle procedure’ を行い、術後良好な結果を得ることができた症例を経験したので報告した。

文 献

- 1) Heimbecker, R.O., Smith, D., Shimizu, S. et al.: Surgical

- technique for the management of constrictive epicarditis complicating constrictive pericarditis (the waffle procedure). *Ann. Thorac. Surg.* **36**: 605-606, 1983.
- 2) Ueda, Y., Osada, H. and Osugi, H.: Thoracic and cardiovascular surgery in Japan during 2005. Annual report by the Japanese Association for Thoracic Surgery. *Gen. Thorac. Cardiovasc. Surg.* **55**: 377-399, 2007.
 - 3) 高木寿人, 広瀬 一: 収縮性心膜炎に対する外科治療—東海地方各施設に対するアンケート調査結果の検討. *日胸外会誌* **45**: 69-71, 1997.
 - 4) Ling, L.H., Oh, J.K., Schaff, H.V. et al.: Constrictive pericarditis in the modern era. Evolving clinical spectrum and impact on outcome after pericardectomy. *Circulation* **100**: 1380-1386, 1999.
 - 5) 津久井宏行, 小原邦義, 秋本剛秀ほか: 心膜切除に加え, 心外膜切開を行い血行動態の改善を得た収縮性心膜炎の2症例—the waffle procedure の経験例. *日胸外会誌* **45**: 71-75, 1997.
 - 6) 八百英樹, 宮本 巍, 山下克彦ほか: 代用心膜に起因した収縮性心外膜炎の1手術例. *日心外会誌* **30**: 134-136, 2001.
 - 7) 鈴木一弘, 壺井英敏, 村上雅憲ほか: 収縮性心外膜炎に対し waffle 法を施行した1例. *胸部外科* **60**: 1189-1191, 2007.
 - 8) Faggian, G., Mazzucco, A., Tursi, V. et al.: Constrictive epicarditis after open heart surgery: The turtle cage operation. *J. Cardiac. Surg.* **5**: 318-320, 1990.
 - 9) Bonchek, L.I., Burlingame, M.W. and Vazales, B.E.: Postoperative fibrous cardiac constriction. *Ann. Thorac. Surg.* **45**: 311-314, 1988.