右人工気胸術後高齢者動脈管開存症の1治験例

奥 村 悟 大川原 潤 前 田 吉 宣

症例は75歳、女性。25歳時、肺結核に対し右人工気胸術を受けた既往がある。幼少時より心雑音を指摘されていたが無症状で放置されていた。加齢とともに徐々に労作時呼吸苦が増悪し、75歳になり酸素投与を必要とするようになった。精査の結果、肺体血流比 (Qp/Qs) 1.89の動脈管開存症と診断した。動脈管には石灰化を認めた。右人工気胸術後の低肺機能に動脈管開存症による肺高血圧が加わっての呼吸苦と診断し、胸骨縦切開、人工心肺下経肺動脈的に動脈管開口部をパッチ閉鎖した。術後2日間の人工呼吸管理を必要としただけでなく、4週間にわたっての酸素投与を必要としたが、その後は良好な経過を辿っており、高齢者であっても積極的に動脈管閉鎖術を行うべきと考える。日心外会誌 32 巻 5 号：314-317 (2003)

Keywords：高齢者動脈管開存症、動脈管石灰化、肺結核、人工気胸術後、低肺機能

A Case of Persistent Ductus Arteriosus in an Elderly Patient after Artificial Right Pneumothorax

Satoru Okumura, Jun Okawara and Yoshinobu Maeda (Department of Cardiovascular Surgery, Shiga National Hospital, Yokaichi, Japan)

The patient was a 75-year-old woman, who had been treated for tuberculosis by artificial right pneumothorax at the age of 25. Although a cardiac murmur had been pointed out in her infancy, no treatment had been recommended because she had no symptoms. Effort dyspnea augmented along with her aging by degrees. She began to need oxygen therapy at the age of 75. She had her calcified ductus arteriosus. The systemic to pulmonary blood flow ratio (Qp/Qs) was 1.89. We diagnosed that pulmonary dysfunction after artificial right pneumothorax and pulmonary hypertension caused by persistent ductus arteriosus were the cause of her symptoms. After median sternotomy we closed the persistent ductus arteriosus using a patch through the pulmonary artery under cardiopulmonary bypass. Although she needed respiratory management with a ventilator for 2 days and oxygen therapy for 4 weeks, she has been doing well afterwards. We think that we should close persistent ductus arteriosus even in the elderly. Jpn. J. Cardiovasc. Surg. 32: 314-317 (2003)

動脈管開存症は幼小児期に診断治療されることが多いが、希に無症状で経過し、高齢になってはじめて症状を呈することがある¹⁾。高齢者の動脈管開存症の場合には、動脈管の石灰化や脆弱性、加齢に伴う全身状態の変化、合併疾患のため手術適応の判断や治療法に一考を要することがある。われわれは、肺結核に対する右人工気胸術後の低肺機能を伴う高齢者動脈管開存症の1例を経験したので報告する。

症 例

患者：75歳、女性。

主訴：労作時呼吸苦。

家族歴：特記すべきことなし。

既往歴：25歳時、肺結核に対し右人工気胸術を受けた。

現病歴：幼少時より心雑音を指摘されていたが無症状で放置されていた。加齢とともに徐々に労作時呼吸苦が増悪し、75歳になり酸素投与を必要とするようになり精査加

療目的に入院した。

入院時現症：身長147 cm、体重41 kg。血圧116/64 mmHg。脈拍76/分・整。左第3肋間に最強点を有する連続性雑音を聴取した。呼吸音はラ音なく清明、胸郭の変形を認め右肺野の呼吸音は減弱していた。肝脾腫なく、四肢末梢に浮腫およびチアノーゼを認めなかった。2 l/分の酸素投与下にNYHA III度であった。

血液一般および生化学検査：白血球数5,540/ μ l、ヘモグロビン12.8 g/dl、血小板数245,000/ μ l、GOT 21 IU/l、GPT 12 IU/l、BUN 25.0 mg/dl、Cr 0.7 mg/dlであった。

動脈血ガス所見：酸素投与なしに、pH 7.40、PCO₂ 57.5 mmHg、PO₂ 37.5 mmHg、BE+8.0であり、2 l/分の酸素投与下に、pH 7.346、PCO₂ 57.8 mmHg、PO₂ 85.4 mmHg、BE+3.6と高炭酸ガス血症がみられた。

胸部レントゲン所見：上縦隔陰影は拡大し、心胸郭比58%。胸郭の変形と右中葉の無気肺を認めた(図1)。

経胸壁心エコー所見：LVDd 53 mm、LVDs 37 mm、%FS 30.1%と左心室の容量負荷は認めるが収縮能

は良好であった。

胸部 CT 所見：拡張した肺動脈と石灰化した動脈管を認めた (図 2)。

心臓カテーテル検査：肺体血流比 (Q_p/Q_s) 1.89 の動脈管開存症であり、Fick の原理による体血流量は 1.65 l/min, 右房圧 3 mmHg, 肺動脈圧 50/22 (33) mmHg, 肺動脈楔入圧 12 mmHg, 左室圧 134/0 (edp 10) mmHg, 大動脈圧 131/48 (80) mmHg と軽度の肺高血圧を示すが、肺血管抵抗 (R_p) 6.75 単位, 体血管抵抗 (R_s) 46.4 単位, 肺体血管抵抗比 (R_p/R_s) 0.14 であった。

肺機能検査：VC 0.87 l (予測率 30.6%), TV 0.31 l, %FEV_{1.0} 57.18% (予測率 89.6%) と混合性肺機能障害を認めた。

以上より右人工気胸術後の低肺機能に動脈管開存症による肺高血圧が加わって出現した労作時呼吸苦と診断し、体

外循環下経肺動脈的に動脈管開存症に対する閉鎖術を行うこととした。

手術：胸骨縦切開で心臓に到達した。肺動脈は拡張しており、肺動脈主幹部には動脈管開口部に一致して著しい振戦を触知した。上行大動脈送血、経右心房上下大静脈脱血により人工心肺を確立したのち、中等度低体温完全体外循環とし、右上肺静脈より左心室に向けてペントカテーテルを挿入留置した。心室細動ののち、肺動脈主幹部を縦切開し、動脈管開口部より血液の流出のあるのを確認した。動脈管は石灰化のため硬く触知したが、肺動脈そのものの石灰化は見られなかった。16 French の Foley カテーテルを動脈管開口部より大動脈側に向けて挿入留置することにより動脈管からの血液流出をコントロールし、肺動脈内の血液を吸引すると視野は良好となり、体血圧は 68 mmHg から 98 mmHg に上昇した。Foley カテーテルの自然抜去予防のため、バルーンを拡張した。プレジエットを付けた 4-0 polypropylene 糸を用い、動脈管開口部の全周に 6 針の U 字結節縫合をおき、1 cm 径のポリエステルパッチを縫着し、動脈管開口部を閉鎖した。肺動脈切開部は、4-0 polypropylene 糸を用いて連続縫合閉鎖した。人工心肺からの離脱は容易であり、心室細動時間 46 分、体外循環時間 1 時間 17 分、手術時間 3 時間 15 分であった。

術後経過：手術後は呼吸不全のため 2 日間の人工呼吸を要したが徐々に回復し、術後 10 日目に離床、術後 28 日目に酸素投与を中止、術後 35 日目に独歩退院した。退院時には NYHA III 度であった。

術後 1 カ月目の心臓カテーテル検査および大動脈造影で動脈管は造影されず、遺残短絡は認めなかった。熱希釈法による心拍出量 3.22 l/min, 心拍出量係数 2.54 l/min/m² であり、右房圧 9 mmHg, 肺動脈圧 51/20 (34) mmHg, 肺動脈楔入圧 19 mmHg, 左室圧 129/0 (edp 9) mmHg, 大動脈圧 134/64 (96) mmHg と軽度の肺高血圧を示すが、肺血管抵抗 (R_p) 4.66 単位, 体血管抵抗

図1 術前胸部レントゲン検査
右人工気胸術後のため胸郭の変形と右中葉の無気肺を認めた。
上縦隔陰影は拡大し、心胸郭比は 58% であった。

図2 術前胸部造影 CT 検査
左：上行大動脈の拡大と動脈管に一致した石灰化を認めた。右：肺動脈の拡張と下行大動脈壁の石灰化を認めた。

(Rs) 27.0 単位とともに低下し、肺体血管抵抗比 (Rp/Rs) 0.17 であった。

術後 1 年での動脈血ガス分析では酸素投与なしに、pH 7.35, PCO₂ 53.3 mmHg, PO₂ 47.3 mmHg, BE+2.5 と改善し、肺機能検査では VC 1.13 l, %FEV_{1.0} 58.1% に改善していた。

術後 1 年を経過して、酸素投与が不要になっただけでなく、NYHA II 度に改善し、労作時呼吸苦も消失、患者は非常に満足している。

考 察

先天性心疾患の一つである動脈管開存症は幼小児期に診断治療されることが多いが、本症例のように心雑音を指摘されながらも無症状で経過し、加齢とともに徐々に労作時呼吸苦などの症状が出現し治療を要することがある¹⁾。これは加齢とともに体血管抵抗が上昇し、動脈管を介した肺動脈への血流が増加し肺高血圧を呈することが一因と考えられる²⁾。

本症例では主訴である呼吸苦が進行性であり何らかの治療を要することは明らかであるが、その原因が右人工気胸術後の肺機能低下によるものか動脈管開存症によるものか判断に苦しむところである。肺機能検査と血液ガス所見から肺機能低下があるのは明らかであるが、右人工気胸術は 50 年前に行われたものであり、肺結核としては陳旧化しており、肺気腫などの進行性病変は合併していないことから、肺機能低下が最近急激に悪化するようなことはなかったと考えられる。動脈管開存症は肺体血流比が 1.89 と 1.5 以上の有意な短絡を示しており肺高血圧が軽度なことから手術適応がある³⁾。われわれは両者が呼吸苦の原因と考え、原因の一つである動脈管開存症に対する治療を行うこととした。

高齢者の動脈管開存症の治療上問題になることは、動脈管の脆弱性や石灰化などにより小児期には通常行われる動脈管の結紮あるいは離断が動脈管部分の損傷につながり非常に危険なことである。動脈管の開口部を閉鎖することで動脈管内の血流を遮断する方法が高齢者の場合には安全である。大動脈に動脈硬化性の変化を認めない場合には高压系である大動脈側から閉鎖する術式⁴⁻⁶⁾が術後遠隔期に動脈管部分が動脈瘤化する心配もなく有用である。

しかし、本症例のように肺結核に対する右人工気胸術後の場合には、右片肺換気での手術中の呼吸管理が危険であることと、肺機能検査および血液ガス所見から左開胸による呼吸機能の低下がたとえ軽微ではあっても術後に重篤な呼吸機能障害を併発する可能性の高いことを考慮して左開胸以外の方法をとる必要がある。

胸骨縦切開下に体外循環を補助手段として経肺動脈的に

動脈管を閉鎖する方法が良好な結果とともに報告されており⁷⁻⁹⁾、われわれはこの方法を選択した。Foley カテーテルで動脈管を一時的に閉鎖することは容易で、パッチを縫着することも容易であった。この方法の欠点の一つは高压系である大動脈と動脈管との連絡が残存することで動脈管部分が将来動脈瘤化する可能性の残っていることであるが、術後の大動脈造影で動脈管部分は造影されておらず、その可能性は低いものと考えられる。

また、本症例のような低肺機能症例に人工心肺を使用した侵襲の大きな手術が安全に行いうるかどうかという問題があるが、右胸郭形成術後の高齢者動脈管開存症例に対する体外循環下動脈管閉鎖術で、術後 2 日間の補助呼吸を要したが、術後 2 カ月で退院したという報告がある¹⁰⁾。この症例では肺機能検査で %FVC 33%, %FEV_{1.0} 68% と本症例と同様の低肺機能を呈しており、術後 10% の遺残短絡があったにもかかわらず、術前の PO₂ 62.9 mmHg が術後には PO₂ 95.8 mmHg に改善しており、術後 2 日程度の呼吸管理が必要になることはあっても体外循環下動脈管閉鎖術は可能と考えた。

われわれの症例は術後 2 日間の人工呼吸管理を必要としただけでなく、4 週間にわたっての酸素投与を必要としたが、その後は酸素投与不要となり、術後 35 日目に退院し良好な経過を辿った。臨床症状の著しい改善には、動脈管を閉鎖することにより心負荷が軽減し体血流量の増加したことが大きく寄与していると考えられる。動脈管を放置した場合には呼吸苦がさらに進行していたであろうことを考えると、高齢者であっても積極的に動脈管閉鎖術を行うべきと考える。

結 語

右人工気胸術後の高齢者動脈管開存症に対し、胸骨縦切開、体外循環下経肺動脈的に動脈管開口部をパッチ閉鎖した。術後 2 日間の人工呼吸管理を必要としただけでなく、4 週間にわたっての酸素投与を必要としたが、その後は酸素投与を必要とせずに良好な経過を辿っており、高齢者であっても積極的に動脈管閉鎖術を行うべきと考える。

文 献

- 1) Marquis, R. M., Miller, H. C., McCormack, R. J. M. et al.: Persistence of ductus arteriosus with left to right shunt in the older patient. *Br. Heart J.* 48: 469-484, 1982.
- 2) Okumura, S., Niu, S., Adachi, S. et al.: Adult aortic arch atresia. *Jpn. J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 48: 599-602, 2000.
- 3) Ng, A. S.-H., Vliestra, R. E., Danielson, G. K. et al.: Patent ductus arteriosus in patients more than 50 years old. *Int. J. Cardiol.* 11: 277-285, 1986.
- 4) Pifarre, R., Rice, P. L., Nemickas, R. et al.: Surgical treatment of calcified patent ductus arteriosus. *J. Thor-*

- ac. Cardiovasc. Surg. **65** : 635-638, 1973.
- 5) Wernly, J. A. and Ameriso, J. L. : Intra-aortic closure of the calcified patent ductus. J. Thorac. Cardiovasc. Surg. **80** : 206-210, 1980.
 - 6) Johnson, A. M. and Kron, I. L. : Closure of the calcified patent ductus in the elderly: Avoidance of ductal clamps and shunts. Ann. Thorac. Surg. **45** : 572-573, 1988.
 - 7) Bhati, B. S., Nandakumaran, C. P., Shatapathy, P. et al. : Closure of patent ductus arteriosus during open-heart surgery. J. Thorac. Cardiovasc. Surg. **63** : 820-826, 1972.
 - 8) Omari, B. O., Shapiro, S., Ginzton, L. et al. : Closure of short, wide patent ductus arteriosus with cardiopulmonary bypass and balloon occlusion. Ann. Thorac. Surg. **66** : 277-278, 1998.
 - 9) Toda, R., Moriyama, Y., Yamashita, M. et al. : Operation for adult patent ductus arteriosus using cardiopulmonary bypass. Ann. Thorac. Surg. **70** : 1935-1938, 2000.
 - 10) 木谷正樹, 飯田茂穂, 佐藤日出夫ほか : 低肺機能を伴う高齢者 PDA に対する根治術の経験. 胸部外科 **38** : 147-149, 1985.