弓部分枝全閉塞と異型大動脈縮窄症を伴った 大動脈炎症候群の1手術例

菅原 由至 末田 泰二郎 四方 裕夫 渡橋 和政
渡 正伸 岡田 健志 松浦 雄一郎

症例は61歳、男性。異型大動脈縮窄症、高度左室肥大に伴う急性心不全で今回緊急入院した。血管造影およびMRIでは、弓部分枝がすべて閉塞し、大動脈縮窄前後の肋間動脈からの側副血行路と右内胸動脈、右胸背動脈の逆行性血流をうける右椎骨動脈により脳血流が供給されていた。頭部CTでは右中大脳動脈領域の脳梗塞症を認めた。大動脈炎症候群IV型と診断し、上行-腹部大動脈バイパスおよび大動脈-右鎖骨下動脈バイパス術を施行した。上行大動脈の部分遮断による大動脈圧上昇を回避するため、腹部大動脈および右鎖骨下動脈にあらかじめ吻合したグラフトから送血を行い体外循環補助下に中枢側吻合を行った。近赤外線酸素モニター（NIRS）を術中脳血流モニターとして用い、周術期の脳合併症を認めなかった。弓部分枝全閉塞と異型大動脈縮窄を伴った本症候群例の手術において、NIRSは術中脳循環モニター法として有用であった。日心外会誌29巻2号：114-117（2000）

Keywords：大動脈炎症候群，弓部分枝全閉塞，異型大動脈縮窄症，近赤外線酸素モニター

A Case of Aortitis Syndrome Associated with Occlusion of All Arch Branches and Atypical Aortic Coarctation

Yuji Sugawara, Taijiro Sueda, Hiroo Shikata, Kazumasa Orihashi, Masanobu Watari, Kenji Okada and Yuichiro Matsuura (First Department of Surgery, Hiroshima University, School of Medicine, Hiroshima, Japan)

A 61-year-old man was admitted with acute cardiac failure associated with atypical aortic coarctation and severe left ventricular hypertrophy. Angiography and MRI showed that all branches from the aortic arch were occluded, and that cerebral circulation was supplied via collateral flow from small aortic branches either proximal or distal to the coarctation and by the right vertebral artery receiving retrograde flow from the right internal thoracic and right thoracodorsal arteries. Cerebral CT revealed massive cerebral infarction in the perfusion area of the right mid-cerebral artery. Aortitis syndrome was diagnosed from these findings, and ascending-abdominal aortic bypass grafting with aorto-right subclavian bypass was performed after successful conservative treatment for cardiac failure. Because of remarkable increase in the aortic blood pressure on partial clamping of the ascending aorta, proximal aortic anastomosis was performed under extracorporeal circulation. Near infrared spectroscopy (NIRS) was used to monitor the intraoperative cerebral circulation. The perfusion flow rate was maintained in order not to reduce the regional brain oxygen saturation below the critical level. No cerebral complication was encountered postoperatively. Cases of aortitis syndrome with occlusion of all arch branches are rare. NIRS was suggested to be useful to evaluate cerebral circulation during operation in such cases in which cerebral blood flow can be severely affected. Jpn. J. Cardiovasc. Surg. 29: 114-117 (2000)

大動脈炎症候群において弓部分枝病変は一般的に認められるが、弓部3分枝すべての閉塞を伴う症例はきわめて稀である。今回われわれは、弓部

分枝全閉塞と異型大動脈縮窄症を伴った本症候群例に対して大動脈および右鎖骨下動脈の血行再建術を施行した。本症例は高度脳血流障害を有し周術期の脳合併症が危惧されたので、おもに術中脳循環モニターに関して考察を加え報告する。

症 例

症例：61 歳，男性。

主訴：呼吸困難。

既往歴：30 歳ごろより高血圧症を認め、35 歳時に脳梗塞症に罹患し、左上下肢の不全麻痺を伴っていた。

現病歴：平成 11 年 2 月 24 日、呼吸困難のため当院 ICU に緊急入院した。

入院時現症：身長 173 cm、体重 70 kg であった。両側橈骨動脈、上腕動脈ともに触知せず、下肢血圧は 82/50 mmHg で左右差はなかった。心尖部に Levine 1/6 の収縮期雑音を聴取した。

検査所見：CRP が 0.7 mg/dl である以外に血液検査所見の異常を認めなかった。

入院時胸部 X 線像：心胸郭比 55% で、両肺野のうっ血像と両側に胸水を認めた。

心不全および呼吸不全が高度であったので、気管内挿管下に循環呼吸管理を行った。

経食道超音波（TEE）所見：心不全の原因検索のため TEE を行ったところ、高度の左室壁肥厚と胸部下行大動脈に縮窄病変を認めた。

大動脈縮窄による心後負荷の増大を背景に生じ

た急性心不全と診断した。

人工呼吸器離脱後に以下の検査を行った。

血管造影（IVDSA）および MRI 所見：弓部分枝はすべて閉塞しており、肋間動脈等の縮窄前後の大動脈分枝より左椎骨動脈を介した側副血行路と右内胸動脈と右胸背動脈の逆行性血流をうける右鎖骨下および椎骨動脈を経由した側副路を認めた（図 1）。

頭部 CT：右中大脳動脈領域に脳梗塞症を認めた。

以上より大動脈炎症候群 IV 型と診断した。過大な心後負荷の解除が必要と判断したが、下行大動脈置換では縮窄周囲の脳側副路を損傷する可能性が高いと考え、上行大動脈-腹部大動脈バイパス術を選択した。さらに、脳血流改善を得るため右鎖骨下動脈再建を行う方針とした。心不全の保存的治療ののち、同年 5 月 7 日に手術施行した。

手術所見：胸腹部正中切開、右鎖骨下切開を加え、上行および腹部大動脈、右鎖骨下動脈を露出した。まず、腎下部腹部大動脈に 8 mm 側枝付きの 16 mm Hemashield 人工血管を端側吻合し、右鎖骨下動脈に 8 mm の人工血管を端側吻合した。心膜切開後、21 G 針を刺入し上行大動

図1 術前血管造影および MRI

左：血管造影，右：MRI。胸部下行大動脈に縮窄が存在し、弓部分枝すべてが閉塞していた。肋間動脈等の縮窄前後の大動脈分枝と右内胸動脈を介した側副血行路により脳血流が供給されていた。

図2 術中脳酸素飽和度 (rSO₂) の推移

left: 左センサーでの値, right: 右センサーでの値, ECC: 体外循環中。右鎖骨下動脈遮断時に右側で rSO₂ の低下を認め、体外循環中に左右で rSO₂ の低下を認めた。

①大動脈血行再建, ②右鎖骨下血行再建

脈圧測定を行ったところ、収縮期圧 163 mmHg であった。このとき、大腿動脈圧は 89 mmHg であり、縮窄前後に 74 mmHg の圧較差を認めた。上行大動脈への中枢側吻合のため部分遮断を試みたが大動脈圧が 250 mmHg まで上昇したので、この状態での吻合を断念した。腹部大動脈、右鎖骨下動脈に吻合したグラフトからの送血と右房脱血により体外循環 (ECC) を確立し、大動脈圧を減圧して心拍動下に中枢側吻合を行った。大動脈圧低下に伴う側副血流減少や右鎖骨下送血による左右脳半球の不均等灌流に起因した脳虚血が危惧されたので、近赤外線酸素モニター (NIRS) (TOSTEC 社製の TOS-96 を使用) を用いて脳内組織酸素飽和度 (rSO₂) をモニターした。前額部にあてたプローベには左右 1 対のセンサーが内蔵され、左右前頭葉領域の同時測定を行った。ECC 前の rSO₂ は右 66%, 左 64% 程度であったが、ECC 中は rSO₂ が若干低下し右 65%, 左 61% 程度で推移した (図 2)。ECC 離脱後にグラフト側枝と右鎖骨下動脈グラフトを吻合した。血行再建後に上行大動脈-大腿動脈圧較差は 20 mmHg に減少した。

術後経過は良好で、脳合併症を認めず CT で新たな脳梗塞巣の出現をみなかった。MRI でグラフトの良好な開存を認めた (図 3)。

図3 術後MRI

グラフトの良好な開存を認めた。

考 察

大動脈炎症候群において弓部分枝病変は一般的に認められるが、これらの複数に閉塞性病変を伴う場合は Willis 動脈輪等を介した側副血流が不十分となり、全身血圧のわずかな低下により脳梗塞にいたる可能性がある¹⁾。本症例ではすべての弓部分枝が閉塞し、脳血流は側副路血流によってのみ供給されていた。しかも、すでに脳梗塞を伴っており、生命予後の点からも非常に危険な状態にあると考えられた。弓部 3 分枝全閉塞を伴う本症候群例は稀であり、渋谷ら²⁾、高雄ら³⁾ による本症候群例の血管造影所見の検討においても弓部分枝全閉塞例を認めず、その他検索範囲でも同様症例の報告を認めなかった。

大動脈縮窄による心後負荷の軽減と、右上肢および脳血流の改善を目的に、本例に対して上行-腹部大動脈バイパスおよび右鎖骨下動脈への血行再建術を施行した。このさい、全身麻酔や手術操作に伴う虚血性脳障害の発生が危惧された。本例では左右の側副血行路形態がまったく異なり左右

脳半球における脳循環動態の相違が推測されたので、両半球の評価を同時に行える方法が適当と考えた。そこで左右前頭葉の rSO_2 の連続モニターが可能な NIRS 法を用いた。NIRS は、近赤外線光吸光分析で得られる酸化、還元ヘモグロビン (Hb) 濃度より、センサー下の血管床血液中の酸素飽和度を測定する方法で、この測定値を用いて局所組織血流の評価が可能である⁴⁾。近年、心臓血管外科領域において循環停止や体外循環時の脳循環モニターとしての有用性が示唆されている⁵⁾。

動静脈血の酸素飽和度の正常範囲を用いて算出した健常人での rSO_2 正常域は 55~74% であり、ECC においては、ヘマトクリット値、血流量、灌流圧、温度および脳代謝量が rSO_2 に影響するとされている⁵⁾。脳合併症を予防しうる ECC 中の rSO_2 の許容範囲は現在のところ明確にされていないが、当科の検討からは 55% 程度が限界であり、できれば 60% 以上に維持するのが望ましいと考えている。本例における NIRS 法の結果 (図 2) を検討すると、まず ECC 前に左右センサーの rSO_2 に 2% 程度の差を認め、左側側副血流量の相対的低値が示唆された。右鎖骨下動脈遮断により右 rSO_2 の低下を認めたが、内胸動脈末梢側で遮断しており、胸背動脈血流の途絶を反映した変化と推測した。次に、ECC 開始とともに左右

の rSO_2 が低下したが、左での低下がより顕著であり、右鎖骨下動脈灌流の効果と考えられた。ECC 中は、灌流量を 2.3 l/分 で rSO_2 値を 60% 以上に維持することが可能であった。 rSO_2 値は手術操作に伴う脳血流動態の変化を鋭敏に反映しており、高度脳血流障害例においても NIRS は術中脳循環モニターとして有用であると考えられた。

文 献

- 1) 宮内好正, 後藤平明, 西村紀久夫ほか: 大動脈炎症候群に対する外科治療—とくに頸部血行再建例の手術成績. 厚生省特定脈管障害調査研究班 1991 年度研究報告書, 1992, pp. 42-45.
- 2) 渋谷 実, 窪倉武雄: 大動脈炎症候群 50 例の心臓血管造影所見の検討. 厚生省特定疾患大動脈炎症候群調査研究班, 昭和 48 年度報告書, 1974, pp. 64-69.
- 3) 高雄哲郎, 大岩郷樹, 内木研一ほか: 血管造影による大動脈炎症候群の検討. 厚生省特定疾患大動脈炎症候群調査研究班, 昭和 49 年度研究報告書, 1975, pp. 45-51.
- 4) 落合亮一: 近赤外線酸素モニター. near infrared spectroscopy (NIRS). 集中治療 **10**: 723-733, 1998.
- 5) Katoh, T., Esato, K., Gohra, H. et al.: Evaluation of brain oxygenation during selective perfusion by near-infrared spectroscopy. Ann. Thorac. Surg. **64**: 432-436, 1997.