Stanford A 型急性大動脈解離に対する全弓部大動脈人工血管置換術後に生じた対麻痺の 1 例

在國寺 健太* 水野 明 宏* 小川 辰 士* 齊藤 慈 円*

Stanford A 型急性大動脈解離に対する全弓部置換術後に生じた稀な合併症である遅発性対麻痺を経験した。症例は 52 歳男性、突然の胸背部痛のため前医に救急搬送され、Stanford A 型急性大動脈解離の診断で手術目的に当院に紹介搬送となった。術前の造影 CT で entry は上行大動脈に認め、遠位弓部に大きな re-entry を認めた。偽腔は開存しており、右総腸骨動脈まで広範囲の解離を認め、腹部大動脈の真腔は狭小化し右下肢の血流不全を認めた。術前の意識状態は清明で血行動態は安定しており、両下肢の運動は確認されていた。同日に緊急手術を施行した。左大腿動脈送血、右房脱血で体外循環を確立し、膀胱温 26℃ の中等度低体温循環停止（最低膀胱温 21.9℃）、選択的脳分離体外循環下に elephant trunk 法による全弓部大動脈置換術を施行した。経過は良好で、術後 6 時間で人工呼吸器を離脱した。平均血圧は 70 mmHg 前後で安定しており、呼吸器離脱前後で四肢運動が可能なが確認された。術翌朝まで下肢の運動に異常は認めなかったが、術後約 17 時間で対麻痺が生じた。平均血圧を 90 mmHg 以上に保ち、緊急に脊髄ドレナージを施行し、ステロイド大量療法とナロキシンの持続点滴を併用した。脊髄ドレナージ直後から右下肢の運動が確認でき、その後のリハビリテーションにより介助なく歩行可能となり、膀胱直腸障害もなく、術後 20 日で独歩自宅退院となった。弓部大動脈人工血管置換術後の遅発性対麻痺は比較的稀な合併症であるが、対麻痺発症の早期診断と早期治療介入が奏功し、その重要性が示唆された。日心外会誌 48 巻 2 号：147-151 (2019)

キーワード：急性大動脈解離；全弓部人工血管置換術；対麻痺；脊髄ドレナージ；脊髄虚血

Successful Reversal of Delayed Postoperative Paraplegia Complicating Emergency Total Arch Replacement for Type A Dissection

Kenta Zaikokuji*, Akihiro Mizuno*, Tatsuhito Ogawa* and Jien Saito* (Department of Cardiovascular Surgery, Nagoya City East Medical Center*, Nagoya, Japan)

We report a rare case of paraplegia after emergency total arch replacement for type A acute aortic dissection. A 52-year-old man was referred to our hospital for acute aortic dissection. Contrast-enhanced computed tomography showed a type A aortic dissection extending from the aortic root into the right iliac arteries. The true lumen of the descending and abdominal aorta was collapsed and blood flow to the right lower limb had decreased. Large entry and re-entry tears were revealed in the ascending and distal arch aorta, respectively. His preoperative consciousness was clear, hemodynamics were stable, and there was no evidence of paraplegia or paraparesis. Extracorporeal circulation was established by femoral artery and right atrium cannulation. Total arch replacement was performed under moderate hypothermic circulatory arrest (lowest bladder temperature: 21.9°C). The postoperative course was uneventful and he was extubated 6 h postoperatively. Postoperative hemodynamic parameters were stable, the mean blood pressure was maintained at around 70 mmHg, and limb movements were confirmed at that time. Although there was no abnormality of lower limb movement until the following morning, paraplegia occurred about 17 h after surgery. While maintaining a mean blood pressure of over 90 mmHg, urgent cerebrospinal drainage was immediately performed and combined with steroid treatment and a continuous infusion of naloxone. The neurological defect was resolved immediately after cerebrospinal drainage, and neurological function steadily improved through rehabilitation. He was discharged 20 days after surgery with no neurological defects. Late paraplegia after total replacement for type A acute aortic dissection is a rare complication. From our experience, it is suggested that early diagnosis and treatment are important for improving paraplegia. Jpn. J. Cardiovasc. Surg. 48: 147-151 (2019)

Keywords: acute aortic dissection; total aortic arch replacement; paraplegia; cerebrospinal drainage; spinal ischemia

2018 年 9 月 5 日受付, 2018 年 11 月 25 日採用
Corresponding author: Kenta Zaikokuji
Department of Cardiovascular Surgery, Nagoya City East
Medical Center, Nagoya, Japan
E-mail: kentazaikokuji1984@yahoo.co.jp

*名古屋市中立東部医療センター心臓血管外科
〒464-8547 名古屋市中種区若水 1-2-23

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

Preoperative contrast-enhanced computed tomography. (A, B) Stanford type A acute aortic dissection. Large entry and re-entry were revealed in the ascending and distal arch aorta, respectively (arrows). (C, D) The true lumen of the descending and abdominal aorta was collapsed.

対麻痺は胸部下行大動脈や胸腹部大動脈に対する人工血管置換術やステントグラフト内挿術に関連した合併症として知られている。しかし、術前に対麻痺を認めない Stanford A 型急性大動脈解離術後に生じた対麻痺の報告は比較的稀である。今回われわれは Stanford A 型急性大動脈解離に対する全弓部置換術後に生じた遅発性対麻痺を報告する。

症 例

症例：52 歳，男性。

主訴：突然の胸背部痛。

現病歴：午前 8 時 30 分頃勤務先で突然の胸背部痛が出現し救急要請された。前医で Stanford A 型急性大動脈解離と診断され、手術目的に転院搬送となった。

既往歴：虫垂炎手術。

内服歴：なし。

現症：身長 165.0 cm，体重 58.3 kg，意識清明，血圧 132/86 mmHg，心拍数 76/分，整。心雑音は認めなかった。右大腿動脈の拍動は微弱であったが，右下肢を含めた四肢運動に異常所見は認めなかった。

血液生化学・凝固線溶系検査：WBC 28,750/ μ l と上昇を認めた。貧血はなく肝腎機能は正常範囲内であった。

FDP 21.18 μ g/ml，D ダイマー 80 μ g/ml 以上と著明な上昇を認めた。

前医胸部レントゲン：CTR 54%，大血管陰影の拡大を認めた。

前医造影 CT 検査 (Fig. 1)：Stanford A 型，DeBakey I 型の急性大動脈解離を認め，上行大動脈から右総腸骨動脈まで解離し，下行大動脈から腹部大動脈は真腔の狭小化を認めた。大きな entry, re-entry はそれぞれ上行大動脈と遠位弓部に認めた。心嚢液の貯留は認めなかった。上記の所見より全弓部置換の方針で緊急手術を施行した。

手術所見：全身麻酔下，仰臥位で手術を開始した。胸骨正中切開と同時に左大腿動脈を露出し，左大腿動脈送血，右房脱血で体外循環を確立した。LV vent を留置し，全身冷却を開始し，膀胱温 26℃で循環停止とした（最低膀胱温 21.9℃）。心筋保護は逆行性を使用した。上行大動脈を切開すると，上行大動脈基部側に 3/4 周の大きな entry を認め，弓部を確認すると左鎖骨下末梢の遠位弓部に 1/2 周の大きな re-entry を認めた。全弓部置換の方針とし，選択的脳分離体外循環を確立した。Re-entry の位置で大動脈を離断し，偽腔を BioGlue (CryoLife Inc, Kennesaw, GA, USA) で閉鎖し断端形成を行い，J Graft シールド NEO (24/11/9/9 mm，4 分岐：日本ライフライン，東京) を使

Fig. 2

(A-C) Postoperative contrast-enhanced computed tomography reconstruction of acute type A aortic dissection using total arch replacement, combined with a 4-cm elephant trunk. The descending and abdominal aorta were restored, the true lumen expanded, and the false lumen thrombosed up to the T10 level (arrow). (D) There was no evidence of spinal cord infraction on T2-weighted magnetic resonance imaging.

用し 4 cm の elephant trunk 法で末梢吻合を行った。左鎖骨下動脈から順に頸部 3 分枝を吻合し、中枢側も同様に BioGlue で偽腔閉鎖、断端形成し中枢吻合を行った。復温を待って体外循環を離脱し手術を終了した。手術時間 225 分、人工心肺時間 111 分、心停止時間 80 分、循環停止時間 26 分であった。

術後経過：術後経過に問題なく、術後 6 時間で人工呼吸器を離脱した。呼吸器離脱前後で四肢麻痺のないことは確認していた。術翌朝（術後約 15 時間）の診察時まで下肢運動に異常は認めなかったが、術後約 17 時間で完全対麻痺が生じた。対麻痺が生じるまでの収縮期血圧は 120 mmHg、平均血圧は 70 mmHg 前後、CVP は 5~10 mmHg で安定していた。緊急に脊髄ドレナージを施行した際の髄液圧は 20 cmH₂O であり、ドレナージ後の髄液圧は 10 cmH₂O 以下に維持した。平均血圧 90 mmHg 以上を目標にドブタミンとノルアドレナリンを使用した。またソル・メドロール 5g/日 2 日間の大量ステロイド療法とナロキソン 1.56 mg/日の持続投与を併用した。脊髄ドレナージ直後から右下肢の運動が確認でき、ドレナージ後 2 時間で左下肢の運動も認め、右下肢は膝立てが可能となった。脊

髄ドレナージは術後 3 日にクランプしても麻痺の悪化がないことを確認し、術後 4 日で抜去した。その後のリハビリにより術後 9 日で自立歩行が可能となり、術後 20 日で階段昇降などを含めた日常動作に問題ない状態まで改善し、膀胱直腸障害もなく自宅退院となった。

術後 5 日に施行した造影 CT (Fig. 2A~C) では弓部大動脈から Th10 レベルの下行大動脈の偽腔は血栓化しており、術後 16 日に施行した MRI 検査 (Fig. 2D) では明らかな脊髄梗塞の所見は認めなかった。

考 察

胸部下行、胸腹部大動脈瘤に対する人工血管置換術やステントグラフト内挿術後に生じる対麻痺はきわめて重篤な合併症として知られている¹⁻³⁾。急性大動脈解離に合併する対麻痺は時に経験されるが⁴⁻⁷⁾、特に Stanford A 型急性大動脈解離術後、新たに生じる対麻痺は比較的稀な合併症である⁸⁻¹²⁾。Conzelmann らの報告によると、Stanford A 型急性大動脈解離手術 2,137 例の術後対麻痺発症率は 1.9% であった¹³⁾。

急性大動脈解離術後の対麻痺発症のメカニズムは複合的

な要因で生じると考えられており、Adamkiewicz 動脈をはじめとする肋間動脈の閉塞^{8,9,11)}や長時間の下半身循環停止¹⁴⁾、周術期の出血や血行動態の悪化^{8,15)}が大きな要因としてあげられる。本症例は術前に大きな entry, re-entry を有し、下行大動脈以下の真腔は虚脱していたが、偽腔は開存しており術前の脊髓血流は保たれていた。Entry, re-entry を切除した全弓部置換術を行った結果、術後5日に施行した造影CTでは下行大動脈はTh10 レベルまで血栓化を認め、同範囲の肋間動脈は描出されず、術翌日に急速に血栓化が生じたことが遅発性対麻痺を引き起こした大きな要因と考えられた。同様の知見は胸部大動脈ステントグラフト内挿術後に多く報告があり^{16,17)}、腹部大動脈手術歴、3本以上のステントグラフトの使用、左鎖骨下動脈閉塞、腎不全などが危険因子とされている^{16,17)}。術中の下半身循環停止や術後の血行動態も対麻痺の要因としてあげられるが、本症例の最低直腸温は21.9℃で下半身循環停止時間は26分と十分に許容時間内であると考えられ、術後出血は少量で血行動態は安定していた。また、早期に人工呼吸器を離脱し、術後に下肢運動が確認できていることから、術中の下半身循環停止や術後の血行動態は本症例に生じた対麻痺の大きな要因ではないと考えている。

対麻痺が生じた際の治療法として、脊髓ドレナージの有効性が報告されている^{18~20)}。脊髓ドレナージは、脊髓虚血に伴う脊髓浮腫および髄内圧上昇を緩和し、脊髓への微小循環を改善することにより、脊髓保護効果をもたらすと考えられている¹⁸⁾。脊髓ドレナージは対麻痺発症から短時間で施行した症例ほど効果が高く^{16,19)}、迅速な診断と対応が必要である。また平均血圧を90 mmHg以上に保つことも脊髓循環の維持に有効であり⁹⁾、本症例で使用したステロイド、ナロキソンなどの薬物療法の併施を推奨する報告も多い^{8,9,21)}。Balloon fenestration を施行し有効であったとする報告もあるが²²⁾、脊髓ドレナージはベッドサイドで緊急に施行できるため、対麻痺が生じた際に平均血圧を上げると同時に第一選択の対応として速やかに施行すべきと考えている。本症例は対麻痺発症直後短時間で完全対麻痺となったが、術後早期に人工呼吸器を離脱し、発症直後に対麻痺が診断できたため速やかな対応が可能であった。術後のMRIで明らかな脊髓梗塞の所見はなく、短期間に対麻痺は完全に改善した。他の報告では脊髓ドレナージ後も対麻痺改善に長期を要した症例も散見され^{8,11)}、脊髓梗塞が完成する前の早期診断と脊髓ドレナージを含めた速やかな治療が重要であると考えられた。

結 語

Stanford A型急性大動脈解離に対する上行全弓部大動脈置換術後に生じた対麻痺の症例を経験した。比較的稀な合

併症であるが、対麻痺は術後に起こり得る合併症であることを念頭におき、発症早期の診断と速やかな対応が重要であると考えられる。

文 献

- 1) Coselli JS, LeMaire SA, de Figueiredo LP et al. Paraplegia after thoracoabdominal aortic aneurysm repair : is dissection a risk factor?. *Ann Thorac Surg* 1997 ; 63 : 28-35.
- 2) Safi HJ, Estrea AL, Miller CC et al. Evaluation of risk for neurologic defect after descending and thoracoabdominal aortic repair. *Ann Thorac Surg* 2005 ; 80 : 2173-9.
- 3) Gravereaux EC, Faries PL, Burks JA et al. Risk of spinal cord ischemia after endograft repair of thoracic aortic aneurysm. *J Vasc Surg* 2001 ; 34 : 997-1003.
- 4) Zull DN, Cydulka R. Acute paraplegia : a presenting manifestation of aortic dissection. *Am J Med* 1988 ; 84 : 765-70.
- 5) Kwon JW, Sung JH, Kim IS et al. Painless dissecting aneurysm of the aorta presenting as simultaneous cerebral and spinal cord infarctions. *J Korean Neurosurg Soc* 2011 ; 50 : 252-5.
- 6) Gaul C, Dietrich W, Friedrich I et al. Neurological symptoms in type A aortic dissections. *Stroke* 2007 ; 38 : 292-7.
- 7) Romi F, Naess H. Spinal cord infarction in clinical neurology : a review of characteristics and long-term prognosis in comparison to cerebral infarction. *Eur Neurol* 2016 ; 76 : 95-8.
- 8) Medalion B, Bder O, Cohen AJ et al. Delayed postoperative paraplegia complicating repair of type A dissection. *Ann Thorac Surg* 2001 ; 72 : 1389-91.
- 9) Kawanishi Y, Okada K, Nakagiri K et al. Three cases of newly developed paraplegia after repairing Type A acute aortic dissection. *Ann Thorac Surg* 2007 ; 84 : 1738-40.
- 10) DeBaakey ME, McCollum CH, Crawford ES et al. Dissection and dissecting aneurysms of the aorta : twenty-year follow-up of five hundred twenty-seven patients treated surgically. *Surgery* 1982 ; 92 : 1118-34.
- 11) Shimura S, Cho Y, Aki A et al. Successful reversal of immediate paraplegia associated with repair of acute Type A aortic dissection using cerebrospinal fluid drainage. *Interact Cardiovasc Thorac Surg* 17 : 1051-3.
- 12) Yamashiro S, Kuniyoshi Y, Miyagi K et al. Acute postoperative paraplegia complicating with emergency graft replacement of the ascending aorta for the type A dissection. *Ann Thorac Cardiovasc Surg* 2003 ; 9 : 330-3.
- 13) Conzelmann LO, Hoffmann I, Blettner M et al. Analysis of risk factors for neurological dysfunction in patients with acute aortic dissection type A : data from the German registry for acute aortic dissection type A (GERAADA). *Eur J Cardiothorac Surg* 2012 ; 42 : 557-65.
- 14) Wada T, Yao H, Mukai S et al. Prevention and detection of spinal cord injury during thoracic and thoracoabdominal aortic repairs. *Ann Thorac Surg* 2001 ; 72 : 80-5.
- 15) Hollier LH, Symmonds JB, Pairolero PC. Thoracoabdominal aortic aneurysm repair : analysis of postoperative morbidity. *Arch Surg* 2002 ; 35 : 631-9.
- 16) Minagi Y, Izumi H, Kitagawa M et al. Postoperative courses of seven patients with paraplegia that developed following thoracic endovascular aortic repair. *Cardiovasc. Anesth* 2017 ; 21 : 95-9.
- 17) Buth CD, Kari FA, Mueller CS et al. Neurologic complications associated with endovascular repair of thoracic aortic pathology : incidence and risk factors. A study from the

- European Collaborators on Stent/Graft Techniques for Aortic Aneurysm Repair (EUROSTAR) registry. *J Vasc Surg* 2007 ; 46 : 1103-10.
- 18) Tatjana F, Doris H, Michael W et al. Cerebrospinal fluid drainage as useful treatment option to relieve paraplegia after stent-graft implantation for acute aortic dissection type B. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2001 ; 123 : 1003-5.
- 19) Cheung AT, Weiss SJ, McGarvey ML et al. Interventions for reversing delayed-onset postoperative paraplegia after thoracic aortic reconstruction. *Ann Thorac Surg* 2002 ; 74 : 413-9.
- 20) Cheung AT, Pochettino A, McGarvey ML et al. Strategies to manage paraplegia risk after endovascular stent repair of descending thoracic aortic aneurysms. *Ann Thorac Surg* 2005 ; 80 : 1280-8.
- 21) Killen DA, Weinstein CL, Reed WA. Reversal of spinal cord ischemia resulting from aortic dissection. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2000 ; 119 : 1049-52.
- 22) Slonim SM, Miller DC, Mitchell RS et al. Percutaneous balloon fenestration and stenting for life-threatening ischemic complication in patients with acute aortic dissection. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1999 ; 117 : 1118-26.