症 例

両側総頸動脈閉塞に対して血行再建術を行った 1 例

三好 教生, 四宮 一剛, 田中 孝憲, 浦西龍之介

Revascularization for Bilateral Common Carotid Artery Occlusions: A Case Report

Norio MIYOSHI, M.D., Kazutaka SHINOMIYA, M.D., Takanori TANAKA, M.D., and Ryunosuke URANISHI, M.D.

Department of Neurosurgery, Belland General Hospital, Sakai, Osaka, Japan

Summary: An established optimal surgical procedure for common carotid artery (CCA) occlusion is yet to be defined.

Here, we describe a case of bilateral CCA occlusions combined with an occlusion of both the left subclavian and right vertebral arteries. Specifically, after a 73-year-old woman complained of transient bilateral lower leg palsy, magnetic resonance imaging was conducted and multiple cerebral infarctions in both cerebral hemispheres were revealed. Subsequently, a computed tomography (CT) angiography indicated bilateral CCA occlusions, as well as occlusions in the left subclavian and right vertebral arteries. Although the conservative therapy including antiplatelet treatment was started, the patient presented repeated transient bilateral lower leg palsy induced by hemodynamic ischemia. Therefore, a transverse cervical artery-saphenous vein graft-external carotid artery bypass was successfully performed and an uneventful postoperative course was observed.

In conclusion, the Riles' classification in regard to CCA occlusions should be considered to determine the revascularization for CCA occlusions.

Key words:

- common carotid artery occlusion
- Riles' classification
- cerebral revascularization

Surg Cereb Stroke
(Jpn) 48: 53-57, 2020

はじめに

総頸動脈閉塞症は比較的まれな疾患であり、確立された術式は存在しない。Riles ら¹⁾は、総頸動脈閉塞を 4 つに分類してそれぞれに有効な術式が異なることを報告し、その後も多くの術式が報告されている。

今回われわれは両側の総頸動脈閉塞に右椎骨動脈閉塞、左鎖骨下動脈閉塞を伴う複雑な血行動態を有する症例を経験した。複雑な血行動態のため術式の決定は困難であったが、Riles の分類を参考に術式を順に検討することで最適な術式を決定し、良好な経過を得たので、文献的考

察を加えて報告する。

症 例

73 歳、女性。

主訴：数週間前から繰り返す一過性の両側下肢脱力と意識レベル低下。

既往歴：糖尿病(HbA1c 8.2%)、脂質異常症、高血圧。

現病歴：数週間前から一過性に両足に力が入らなくなり、意識レベルが Japan Coma Scale (JCS) 1-2 程度へ低下することが週に 1-2 回あり、当院内科を受診した。頭部 MRI 拡散強調画像で両側大脳半球に急性期梗塞を認めた

Fig. 1 Magnetic resonance imaging (MRI) and magnetic resonance angiography (MRA) performed on admission. Diffusion-weighted images showing high-intensity areas in the bilateral watershed zone. Intracranial MRA showing an absence of either vascular stenosis or occlusions responsible for infarction.

Fig. 2 Preoperative computed tomography angiography showing a bilateral common carotid artery occlusion, as well as an occlusion of both the subclavian and right vertebral arteries.

ため、当科紹介となった。

入院時現症：意識清明で特に神経学的脱落症状は認めなかった。

画像検査：拡散強調画像では右頭頂葉、左前頭葉の皮質および白質に分水嶺領域梗塞を認め、血行力学的虚血の可能性も考えられたが、頭蓋内 MRA には脑梗塞の原因となり得る主幹動脈の閉塞や高度狭窄は認めなかった(**Fig. 1**)。CT-angiography では両側総頸動脈は分岐部の近位で閉塞しており、左鎖骨下動脈の閉塞も認めたが、左椎骨動脈は描出された(**Fig. 2**)。左内胸動脈は太く、肋間よりエコーで評価したところ尾側より頭側に逆流しており、内胸動脈が逆流することで左椎骨動脈への側副血行となっていると考えられた(**Fig. 3**)。頸動脈エコーでは両側で外頸動脈は逆流し、内頸動脈の順行性血流を認めた。脳血管撮影では、外頸動脈へは主に筋肉枝を介する側副血行路と、上下の甲状腺動脈を介する側副血行を認めた(**Fig. 3**)。頭蓋内へは内頸動脈の順行性血流が確認された。左椎骨動脈へのカテーテルのアプローチはできず、頭蓋内の側副血行は完全には評価できなかったが、観察範囲内では頭蓋内には側副血行路は認めなかった。

入院後経過：画像所見より、総頸動脈閉塞に伴うアテローム血栓性梗塞と考え、細胞外液輸液、アルガトロバン、アスピリン内服および安静にて加療を開始した。入院約

A | B

Fig. 3 Schematic diagrams of the hemodynamics revealed by angiograms and echo inspection. Reverse flow of the external carotid artery supplying the internal carotid artery (black arrow). Reverse flow of the internal thoracic artery supplying the left vertebral artery (white arrow).

10 日後、輸液を漸減し離床を進めている段階で約 15 分程度続く両下肢の脱力と JCS 1-2 程度の意識障害を認めた。頭部 MRI を施行したが新規梗塞は認めず、安静および輸液投与にて改善した。その後も同様の発作を 1 日 2-3 回認めた。一過性の両下肢脱力は食後に認めることが多く、輸液および安静で改善を認めた。ベッド上安静とし、輸液を行うことで発作の消失を得た。^{99m}Tc-ethyl-cysteinate dimer single photon emission computed tomography (^{99m}Tc-ECD SPECT) の定性画像では右頭頂葉の脳梗塞の部位を除いて左右差を認めなかったが、症状経過から内科治療抵抗性の血行力学的虚血による一過性脳虚血発作の可能性が非常に高いと考え外科治療を行うこととした。

手術：入院 19 日目に右 transverse cervical artery-saphenous vein graft-external carotid artery bypass を実施した。somatosensory evoked potential (SEP), motor evoked potential (MEP) モニタリングを行い、仰臥位で頭部を左へ回旋し固定した。皮膚切開は胸鎖乳突筋前縁から鎖骨に沿った L 字型皮膚切開とした。頸動脈分岐部を露出したのち、鎖骨上窩を剥離し、動脈硬化が少なく吻合可能な太さを有した血管が露出できたのでこれに大伏在静脈を 8-0 nylon で端側吻合し、グラフトの長さを調整したのち外頸動脈にも 8-0 nylon で端側吻合を行い、バイパスを完成させた。遮断を解除し、インドシアニングリーン術中蛍光血管撮影とドップラー血流計で血流を確認した。遮断中、神経モニタリングに異常は認めなかった。

術後経過：現在術後 3 年が経過するが、バイパスは開存しており、虚血症状の出現なく無症状で経過している (Fig. 4)。

Fig. 4 Postoperative computed tomography angiography showing good patency of the bypass (arrowhead).

考 察

今回われわれは、両側総頸動脈閉塞、左鎖骨下動脈閉塞、右椎骨動脈閉塞のために体循環から脳循環が切り離され、脳が側副血行路のみで灌流されていた症例を経験した。血行力学的虚血によると思われる一過性の意識障害と両下肢麻痺を認め、血行再建術により症状の寛解を得た。

^{99m}Tc-ECD SPECT 定性画像では血行力学的虚血を画像

Table 1 Revascularization technique for CCA occlusions

Riles' classification	Technique of revascularization	No. of reference
Type 1A	<ul style="list-style-type: none"> • Tyrocervical trunk-external carotid artery bypass • Subclavian artery-carotid artery bypass • Carotid endarterectomy • Vertebral artery-carotid artery bypass • Contralateral external carotid-to-external carotid artery bypass 	5) 7), 8) 11) 1) 9)
Type 1B	• Thyrocervical trunk-external carotid artery bypass and STA-MCA bypass	5)
Type 1C
Type 2	<ul style="list-style-type: none"> • Bonnet bypass • Reverse bypass using naturally formed bonnet STA • V3-M3 bypass 	3) 2), 6) 12)

STA: superficial temporal artery, MCA: middle cerebral artery, V3: V3 portion of vertebral artery, M3: M3 portion of middle cerebral artery

的に証明することはできなかったが、両側病変であり、症状も両側性に認め、両側大脳半球虚血が疑われたことから、定性画像では左右差が生じないため血行力学的虚血の否定ができなかったと考えた。血行動態からは定量評価が必要と考えられたが、当時当院では定性検査しか行うことができず、症状経過や血行動態から両側大脳半球の高度の血行力学的虚血が存在すると考え手術を行った。術後に症状の消失を認めた経過からも、血行力学的虚血による症状であったと考えられた。

総頸動脈の閉塞パターンは1984年にRilesら¹¹⁾により初めて分類された(**Table 1**)。総頸動脈のみ閉塞しており、内頸動脈と外頸動脈が開存しているものをType 1A、総頸動脈、内頸動脈が閉塞し、外頸動脈のみ開存しているものをType 1B、総頸動脈、外頸動脈が閉塞し内頸動脈のみ開存しているものをType 1C、総頸動脈、内頸動脈、外頸動脈すべてが閉塞しているものはType 2と分類し、それぞれの病型ごとに手術方法が異なることを指摘している。その後も多くの手術方法が報告されているが^{§1)-5)8)-10)12)}、決まった術式は確立されていない。過去に報告のあった術式をRilesの分類ごとに表にまとめた(**Table 1**)。

本症例ではType 1Aであったが両側閉塞であり、左の鎖骨下動脈閉塞も合併していたため、椎骨動脈や対側の外頸動脈はドナーとして不適切であった。総頸動脈の内膜剥

離術は本症例の場合には開胸が必要であり術後過灌流症候群が生じる恐れがあるため適さないと考えた。以上より、右側での鎖骨下動脈あるいは甲状腺動脈から外頸動脈へのバイパス術が適すると考えた。

術前CT-angiographyでは鎖骨下動脈、甲状腺動脈はともに高度の動脈硬化を認めており、吻合は難易度が高いと考えたが、甲状腺動脈の分枝に比較的壁が整った血管があったため、術中判断で頸横動脈を選択した。

今回頸横動脈に吻合を行ったが、頸横動脈は外頸動脈に向かうグラフトの走行と直交する走行を有するため、本症例ではグラフトの蛇行が生じた。Melgarら⁷⁾は、甲状腺動脈をドナーとすることでグラフトの蛇行を防ぐことができると報告しており、状態がよければ甲状腺動脈はよりよいドナーとなったと考えられる。

使用するグラフトは橈骨動脈グラフトも検討したが、全身の動脈硬化が高度であり、良質な動脈グラフトは期待できないことから静脈グラフトとした。

結 語

両側総頸動脈閉塞に対して血行再建術を行った1例を経験した。術式決定に際してRilesの分類が有用であった。

著者全員は日本脳神経外科学会へのCOI自己申告を完

了しています。本論文の発表に関して開示すべき COI はありません。

文 献

- 1) Aso K, Ogasawara K, Kobayashi M, *et al*: Arterial bypass surgery using a spontaneously formed “bonnet” superficial temporal artery in a patient with symptomatic common carotid artery occlusion: case report. *Neurosurgery* 67(3 Suppl Operative): onsE316-317, 2010
- 2) Crome O, Kermer P, Buhk JH, *et al*: Emergency surgical revascularization in a patient with acute symptomatic common carotid artery occlusion. *Cerebrovasc Dis* 24: 152-154, 2007
- 3) Inoue T, Tsutsumi K, Adachi S, *et al*: Direct and primary carotid endarterectomy for common carotid artery occlusion. Report of 2 cases. *Surg Neurol* 69: 620-626, 2008
- 4) Kazumata K, Asaoka K, Yokoyama Y, *et al*: “Isolated carotid bifurcation” and vertebral-carotid artery bypass for common carotid artery occlusion. *Neurol Med Chir*(Tokyo)53: 179-182, 2013
- 5) Martin RS 3rd, Edwards WH, Mulherin JL Jr, *et al*: Surgical treatment of common carotid artery occlusion. *Am J Surg* 165: 302-306, 1993
- 6) 松本 崇, 大谷直樹, 和田孝次郎, ほか: 総頸動脈閉塞に対して大伏在静脈グラフトによる bonnet bypass 術を施行した3症例の検討. 脳卒中の外科 45: 409-413, 2017
- 7) Melgar MA, Sahni D, Weinand M: Thyrocervical trunk-external carotid artery bypass for positional cerebral ischemia due to common carotid artery occlusion. Technical note. *J Neurosurg* 103: 170-175, 2005
- 8) Melgar MA, Weinand ME: Thyrocervical trunk-external carotid artery bypass for positional cerebral ischemia due to common carotid artery occlusion. Report of three cases. *Neurosurg Focus* 14: e7, 2003
- 9) Nagasawa SI, Tanaka H, Kawanishi M, *et al*: Contralateral external carotid-to-external carotid artery(half-collar)saphenous vein graft for common carotid artery occlusion. *Surg Neurol* 45: 138-142, 1996
- 10) Otani N, Wada K, Sakakibara F, *et al*: “Reverse” bypass using a naturally formed “bonnet” superficial temporal artery in symptomatic common carotid artery occlusion: a case report. *Neurol Med Chir*(Tokyo)54: 851-853, 2014
- 11) Riles TS, Imparato AM, Posner MP, *et al*: Common carotid occlusion. Assessment of the distal vessels. *Ann Surg* 199: 363-366, 1984
- 12) Schneider UC, von Weitzel-Mudersbach P, Hoffmann KT, *et al*: Extracranial posterior communicating artery bypass for revascularization of patients with common carotid artery occlusion. *Neurosurgery* 67: 1783-1789, 2010