椎骨動脈起始部閉塞性病変に対する椎骨動脈-総頸動脈 transposition

宇野 昌明, 鈴江 淳彦, 永廣 信治

Surgical Treatment for Patients with Bilateral Occlusive Vertebral Artery Lesions

Masaaki UNO, M.D., Atsuhiko SUZUE, M.D., and Shinji NAGAHIRO, M.D.

Department of Neurosurgery, School of Medicine, The University of Tokushima, Tokushima, Japan

Summary: We evaluated the surgical and long-term follow-up results of VA-CCA transposition in patients with bilateral VA occlusive lesions. Indications for this operation are: 1) symptomatic patients with the infarction in the cerebellum, brain stem or occipital lobe, 2) symptomatic patients with more than 50% VA stenosis with contralateral VA occlusion, 3) symptomatic patients with more than 75% bilateral VA stenosis at origin. In 13 patients, there were no deaths and no major complications. During the follow-up period, 1 patient died of a cardiac event, and another patient had a reattack due to the restenosis of VA stenosis. Another 11 patients showed no reattacks and good patency of VA.

Although there have been no prospective randomized studies for this disease, VA-CCA transposition is a safe and useful treatment for patients with bilateral VA origin occlusive lesions.

Key words:

- vertebral artery
- stenosis
- transposition

Surg Cereb Stroke
(Jpn) 32: 403-407, 2004

はじめに

脳梗塞のうち posterior circulation が原因となる率は全体の約 25% であり, このうち動脈硬化性病変が最も起こりやすい部位は椎骨動脈起始部である²⁾. しかし, めまいなどの非特異的な症状が多いことや MRA, 頸部エコーなどでは起始部病変が診断しにくいことより, 椎骨動脈起始部病変を診断することは容易ではない^{1) 10) 13)}. また脳血管撮影でも起始部狭窄病変を見逃すこともある⁸⁾. ゆえに, 頸動脈病変に比較してその頻度や予後についての詳細な報告は少ない. また, この椎骨動脈起始部病変が原因である

場合の治療法の選択も確立されていないのが現状である. 今回われわれは, 椎骨動脈起始部病変に対して, 厳密な手術適応のもとに施行した血行再建術の手術方法およびその成績について報告する.

対象と方法

1. 手術適応

以下の症例に対して血行再建術の適応ありとした. ①小脳・脳幹・後頭葉に病変を有し, その虚血症状を呈する症例で, かつ②反対側椎骨動脈の閉塞があり, 手術側は 50% 以上の椎骨動脈起始部狭窄を有する症例, あるいは③両側

Table 1 Case summary

Case	Age	Sex	Side	Symptoms	Lesion	Risk factors
I.K.	46	M	L	Vertigo	R-medulla	DM,HL
M.R	48	M	L	Vertigo, headache	R-cerebellum	HT,HL
J.S	61	M	L	Vertigo, headache	R-cerebellum	Tb
F.T	63	M	R	Vertigo	—	HT
I.M	70	M	L	Vertigo	L-cerebellum, R-occipital	—
K.S	51	M	L	Vertigo, headache	L-cerebellum	HT,HL
H.I	71	M	L	L-hemianopsia	L-occipital	HT
S.T	63	F	R	Vertigo	R-pons	HT
S.M	66	M	L	Vertigo	Bilat.cerebellum	—
Y.K	61	M	L	Disorientation	R-thalamus	—
T.T	71	M	R	Vertigo	L-cerebellum	DM,HT
Y.S	58	M	L	R-hemiparesis	L-pons	DM
Y.Y	63	M	R	Vertigo	L-cerebellum	DM,HT

HL: hyperlipidemia, HT: hypertension

椎骨動脈起始部が75%以上の狭窄を呈する症例を手術適応があると判断した。椎骨動脈の狭窄はすべて脳血管撮影で確認した。また虚血部はdiffusion MRIあるいはT2-MRIで診断した。

2. 対 象

1997年12月から2003年12月までに当科で椎骨動脈起始部病変に対して血行再建術を施行した13例を対象とした(Table 1)。男性12例、女性1例で、平均年齢は61歳(46-71歳)であった。手術側は左が9側、右が4側であった。虚血症状はめまいで発症した症例が10例と最も多く、ついで片麻痺1例、見当識障害が1例、同名半盲1例であった。risk factorとしては高血圧が7例と最も多かった。

3. 手術方法

手術は全身麻酔下にsupine positionをとり、胸鎖乳突筋前縁から鎖骨上縁にかけL型に8×6 cmの皮切を置いた(Fig. 1A)。ついで胸鎖乳突筋の胸骨柄を切断し、内頸静脈、総頸動脈をR離する。その間をより深くR離し、迷走神経をfreeとして、総頸動脈側にR離しておく。この部の深層の脂肪組織をR離していくと交感神経幹が認められる(Fig. 1B)。この本幹を温存しながらR離するとC6椎体の横突起が触れるようになり、その中枢側で椎骨動脈の拍動を感知する。椎骨動脈の上部には必ず椎骨静脈が存在し、これを側方へ圧排するか切断すると、椎骨動脈がC6横突起に入る部分が観察される。ここから中枢側に椎骨動脈をR離し、鎖骨下動脈分岐部までR離する(Fig. 1C)。この際、左では内頸静脈に入る胸管の損傷に、右側では反回神経の損傷に注意する。ここでヘパリンを100単位/kg静注

し、椎骨動脈をC6横突起部でSugita clipで遮断する。椎骨動脈起始部にWeck clipをかけ、切断する。交感神経幹の神経網を潜らせて椎骨動脈起始部を上方に引き上げ、断端をfish mouthに形成し、総頸動脈を両側で遮断する。総頸動脈を側壁を上方に起こすようにして、血管パンチ(径4 mm or 5 mm)で穴を開ける。椎骨動脈と総頸動脈の吻合は7-0プロリンで行う。背面は連続縫合し、上面は1針ずつ確実に縫合する(Fig. 1D)。椎骨動脈、総頸動脈を順に開放し、血液をflush outし、もし縫合部より漏れるようであれば、追加縫合を行う。われわれは術中にDSAで椎骨動脈のpatencyを確かめたのち、手術を終了する。

結 果

1. 手術成績

手術による死亡およびmajor complicationは認められなかった。全例で軽度の不全Horner徴候がみられたが、自覚症状は認められなかった。

2例で乳び胸を認めたが保存的加療で治癒した。術後MRAまたは血管撮影で椎骨動脈のpatencyを確認した。退院時のADLはmRS 0あるいは1が11例、mRS 2が1例、mRS 3が1例であった。このmRS 3の症例は左大脳半球梗塞のため、術前から左片麻痺を認めていた症例で、今回の手術による症状の増悪はなかった。

2. 追跡成績

平均24.9カ月の追跡期間中、1例で4年後に置換部の再狭窄を認め、延髄梗塞をきたした。この症例は保存的加療にもかかわらずTIAを繰り返すため、左STA-SCA bypassを施行した。現在はmRS 1で自立生活を送ってい

Fig. 1 Operative process of VA-CCA transposition.

A	B
C	D

る。他の1例で手術後6カ月目に心筋虚血が原因で突然死した。そのほかの症例では再発作を認めておらず、また置換部の再狭窄も認めていない。

3. 代表症例

代表的な症例を提示する。

症 例：63歳，男性。

主 訴：回転性めまい，嘔吐。

既往歴：糖尿病，脳梗塞，心房細動。

現病歴：2003年6月30日朝より急に回転性めまいと嘔吐をきたした。明らかな麻痺はなかったが，救急で近医脳外科を受診し，脳梗塞を疑われ入院となった。

術前の頭部MRIで左小脳と右小脳内側下面に脳梗塞を認めた(Fig. 2A, B)。脳血管撮影では右椎骨動脈起始部に75%狭窄を認め，左椎骨動脈は閉塞していた(Fig. 3A, B)。椎骨脳底動脈は右椎骨動脈からのみ還流されていた(Fig.

3C)。このため右椎骨動脈-総頸動脈 transposition を施行した(Fig. 4)。術後抗血小板剤および抗凝固剤(心房細動があるため)の投与を行っているが手術後再発作を認めず，術後のMRAでも再狭窄を認めていない。

考 察

椎骨脳底動脈循環不全や脳幹・小脳・後頭葉の梗塞の原因として20%が椎骨動脈起始部(V1 segment)が原因となる¹⁴⁾。しかし，その診断はMRAや超音波エコーでは診断しにくく，脳血管撮影が現在でもgold standardとなっている。この脳血管撮影でも時として狭窄病変の診断は難しい。その理由として椎骨動脈が鎖骨下動脈の上方以外から出る場合や著明なkinkがある場合，鎖骨下動脈に重なって狭窄を見逃すことがある。またカテーテルの先端が狭窄部に重なって，狭窄部を見逃す場合も報告されている⁸⁾。ゆえにこの部の診断はたとえ脳血管撮影を施行したとして

Fig. 2 Preoperative T2-MRI showing infarction in the bilateral cerebellum.

Fig. 3 A: Preoperative right VA angiography showing 75% stenosis at the origin.
B: Preoperative left VA angiography showing the occlusion of VA.
C: Preoperative right VA angiography showing no stenosis of VA and BA.

A | B | C

も、正確な診断ができにくい。治療を選択するうえで今後は3D-CTAや3D-DSAなど、立体的な観察が必要であろう。

1957年にHutchinsonらが頭蓋外椎骨動脈の病変が小脳・脳幹の虚血病変の原因となることを報告して以来、この病変に対していろいろな血行再建術が施行されてきた^{1) 3-7) 9-12)}。1960年以降は椎骨動脈起始部のendarterectomyが血行再建術の標準術式となったが、この手術は技術的に困難であり、また手術侵襲も大きかったため、Comerら、Edwardらが発表した椎骨動脈を総頸動脈にtranspositionする方法がその後主流となった。この手術の利点は手術侵襲が小さく、かつ合併症が少ないことがあげられる。Ogawaら¹¹⁾はこれに対してVAの鎖骨下動脈へのtranspositionを第1選択とし、良好な成績を報告している。近年ではこの病変に対してPTA, stentによるangioplastyが報告され、良好な手術成績が報告されている^{1) 3)}。しかし、

Albuquerqueら¹⁾は自験例33例のPTA, Stentの長期追跡の成績を報告し、初期成績は良好なものの、長期的にはmoderate to severe stenosisを43.3%に認めmild stenosisを含めると66.7%の症例で再狭窄が認められた。すべての再狭窄はinstant restenosisであった。この理由として、椎骨動脈起始部は冠動脈起始部や腎動脈起始部と同様にelastinとsmooth muscleが含まれていてrecoilが出現しやすいこと、またこの部の狭窄はsmoothで硬く、ステントで広げにくく、これもrecoilingの理由になること、椎骨動脈起始部の直径が狭いこと、また起始部は蛇行しており、ステントで不自然に直線化させることがより再狭窄を起こす可能性があることなどをあげている。われわれはこのような報告を踏まえ、現在は前述したように症候性の両側病変に限って椎骨動脈-総頸動脈transpositionを第1選択として施行し、片側病変に対しては抗血小板剤の投与で対処している。

Fig. 4 Intraoperative angiography demonstrating the good patency of right VA (arrows).

椎骨動脈-総頸動脈 transposition の合併症として以前より知られているように Horner 症候や乳び胸があげられるが、解剖を熟知し、交感神経幹や胸管の位置を十分認識して損傷させないことが重要である⁹⁾。特に胸管は丁寧に結紮したのち、切断すべきである。

この病変に対する血行再建術の効果を prospective randomized study で検討した報告はなく、また、この病変の長期予後を検討した報告も少ない。今後は本邦でも少なくとも、この病変の自然歴、治療法の case control study による治療成績の検討が必要であろう。

文 献

- 1) Albuquerque FC, Fiorella D, Han P, *et al*: Reappraisal of angioplasty and stenting for the treatment of vertebral origin stenosis. *Neurosurgery* 53: 607-616, 2003
- 2) Bamford J, Sandercock P, Dennis M, *et al*: Classification and natural history of clinically identifiable subtypes of cerebral infarction. *Lancet* 337: 1521-1526, 1991
- 3) Cloud GC, Crawley F, Clifton A, *et al*: Vertebral artery origin angioplasty and primary stenting: safety and restenosis rates in a prospective series. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 74: 586-590, 2003
- 4) Deriu GP, Ballotta E, Franceschi L, *et al*: Surgical management of extracranial vertebral artery occlusive disease. *J Cardiovasc Surg* 32: 413-419, 1991
- 5) Deruty R, Soustiel JF, Pelissou-Guyotat I, *et al*: Extracranial surgery for vertebro-basilar ischaemia. Experience of 8 cases. *Neurological Research* 13: 89-93, 1991
- 6) Diaz FG, Ausman JI, Reyes RA, *et al*: Surgical reconstruction of the proximal vertebral artery. *J Neurosurg* 61: 874-881, 1984
- 7) Edwards WH, Mulherin JL: The surgical reconstruction of the proximal subclavian and vertebral artery. *J Vasc Surg* 2: 634-642, 1985
- 8) Farres MT, Magometschnigg H, Grabenwoger F, *et al*: Stenoses of the first segment of the vertebral artery: difficulties in angiographic diagnosis. *Neuroradiology* 38: 6-10, 1996
- 9) 藤本俊一郎：機械的圧迫および kinking による頭蓋外椎骨動脈狭窄に対する血行再建. *脳神経外科* 17: 907-916, 1989
- 10) Imparato AM: Vertebral arterial reconstruction: A nineteen-year experience. *J Vasc Surg* 2: 626-634, 1985
- 11) Ogawa A, Yoshimoto T, Sakurai Y: Treatment of proximal vertebral artery stenosis. *Acta Neurochir (Wien)* 112: 13-18, 1991
- 12) Spetzler RF, Hadley MN, Martin N, *et al*: Vertebrobasilar insufficiency. Part 1: Microsurgical treatment of extracranial vertebrobasilar disease. *J Neurosurg* 66: 648-661, 1987
- 13) Toi H, Uno M, Harada M, *et al*: Diagnosis of acute brainstem infarction using diffusion-weighted MRI. *Neuroradiology* 45: 352-356, 2003
- 14) Wityk RJ, Chang HM, Rosengart A, *et al*: Proximal extracranial vertebral artery disease in the New England Medical Center Posterior Circulation Registry. *Arch Neurol* 55: 470-481, 1998