若手脳神経外科医による破裂動脈瘤に対する ネッククリッピングの手術成績

青木 孝親, 森本 一弥, 徳富 孝志, 重森 稔

Outcome of Neck Clipping for Ruptured Cerebral Aneurysms by Young Neurosurgeon

Takachika AOKI, M.D., Kazuya MORIMOTO, M.D., Takashi TOKUTOMI, M.D., and
Minoru SHIGEMORI, M.D.

Department of Neurosurgery, Kurume University School of Medicine, Kurume, Fukuoka, Japan

Summary: The favorable surgical result of neck clipping (NC) for ruptured cerebral aneurysms is required even for young neurosurgeons. The results of NC performed by a young neurosurgeon under the supervision of senior neurosurgeons were studied over the last 6 years. The subjects were 32 patients with 34 small aneurysms of anterior circulation (10 males and 22 females) ranging from 27 to 79 years (mean age of 57 years). The location of the aneurysms were 17 of MCA, 13 of ACA and 4 of ICA. Hunt & Hess grade were Grade I to IV without Fisher group 4, and all aneurysms were clipped within 72 hrs of SAH. Outcomes were evaluated by GOS at discharge. Twenty-seven patients (84%) showed favorable outcome (GR+MD) and 3 patients (9.3%) died. Two patients had premature rupture during operation. There was no evidence of radiological cerebral contusion or venous infarction. Six patients (18.7%) developed symptomatic vasospasm and 4 patients (12.5%) had hydrocephalus that required VP shunt. Surgical results of NC for ruptured small aneurysm of anterior circulation by a young neurosurgeon are satisfactory under the supervision of senior neurosurgeon.

Key words:

- ・ neck clipping
- ・ young neurosurgeon
- ・ outcome

Surg Cereb Stroke
(Jpn) 38: 101-104, 2010

はじめに

近年、脳動脈瘤に対する血管内コイル塞栓術(CE)の普及により相対的に直達手術によるネッククリッピング(NC)の施行率は減少傾向にある³⁾¹⁰⁾。しかし血管内治療を専門とする術者は依然として不足しており、第一線の脳神経外科の大部分ではNCが第一選択として行われているのが現状である¹⁰⁾。しかもマンパワーの問題から経験症例数の少ない若手脳神経外科医が直達手術を担うことも少なく

ない。一方、治療成績に対する社会的要求はますます高くなっており、直達手術を行う若手脳神経外科医には少ない経験にもかかわらず良好な結果が求められている。若手脳神経外科医の手術教育に関する報告は散見されるが³⁾⁴⁾⁸⁾¹⁰⁾、若手術者の視点に立った手術成績に関する報告は少ない⁷⁾。

今回専門医取得前に、第一助手として約60症例のNCの経験ののち、専門医取得後に著者が指導医のもとで術者として行った破裂動脈瘤に対するNCの手術成績を検討し

Table 1 Characteristics of patients

Age.	57±12 (20-79)	
Sex (M : F)	10 : 22	
Location of aneurysm		No. of cases
MCA	proximal MCA	1
	bifurcation	16
ACA	AcoA	10
	distal ACA	3
ICA	IC-PC	4
	total	34
HHG	II	20
	III	10
	IV	2
FG	2	3
	3	29
	total	32

MCA; middle cerebral artery, ACA; anterior cerebral artery, AcoA; anterior communicating artery, IC-PC; internal carotid artery-posterior communicating artery, HHG; Hunt and Hess grade, FG; Fisher group

たので報告する。

対象と症例

当大学および関連施設で2003年11月から2009年5月までに指導医のもとに、前方循環で比較的小さい動脈瘤に対して、NCの経験がなかった著者が術者として経験した破裂動脈瘤45例47動脈瘤(12mm未満46例, 12mm以上1例)のうち、術後の転帰に手術手技以外に影響を及ぼすと思われる、術前再破裂症例、脳出血合併例およびHunt & Hess grade (HHG) Vを除く、発症72時間以内に手術を行った破裂動脈瘤急性期32例34動脈瘤を対象とした。年齢は20歳から79歳(平均57.0歳)で、男性10人、女性22人である。動脈瘤の部位は中大脳動脈瘤(MCA)17例(proximal MCA 1例, bifurcation 16例)、前大脳動脈瘤(ACA)13例(AcoA 10例, distal ACA 3例)、内頸動脈瘤(ICA)4例(IC-PC 4例)であった。術前重症度は、HHG IIが20例, IIIが10例, IVが2例で、FGは2が3例, 3が29例であった(**Table 1**)。

退院時もしくは転院時の転帰をGOS (Glasgow Outcome Scale)で評価し、GR (good recovery)およびMD (moderately disabled)を転帰良好例とした。また、SD (severely disabled), VS (vegetative survival), Deadの転帰不良例は、術中ビデオ記録により、手技・手術操作における問題点を検討した。

結 果

32例34動脈瘤の転帰は、GR 23例(71.8%), MD 4例

Table 2 Surgical result of clipping

GOS	No. of cases	%
GR	23	71.8
MD	4	12.5
SD	2	6.2
VS	0	0
Dead	3	9.3
Total	n=32	<84.3>

< >; favorable outcome

(12.5%), SD 2例(6.2%), VS 0例(0%), Dead 3例(9.3%)で、転帰良好例は84.3%という結果であった(**Table 2**)。症候性血管攣縮は6例(18.7%)に認め、シャント術を要した水頭症は4例(12.5%)に認めた。

Deadの3例中1例は経過中に肺塞栓症を合併したもので、他の2例は血管攣縮による広範囲脳梗塞が原因であった。SDの2例は症候性血管攣縮により神経症状が後遺した症例であった。

手術操作による合併症として、幸い画像上の脳挫傷や静脈梗塞、重篤な感染症などは認めなかったが、術中破裂を2例に認め、死亡退院となったAcoAの1例とGRだったdistal ACAの1例に認めた。AcoAの1例は、初めて術者として経験した1例であった。術中ビデオ記録による検討では、AcoAの症例は、1) シルビウス裂の開放が十分でないこと、2) 動脈瘤周囲の不用意な剝離操作、3) 脳ベラによる無理な脳の圧排というNCにおける基本的操作に問題があった。distal ACAにおいては動脈瘤が見えた時点でclippingを急いでしまい、proximal controlを忘れ動脈瘤の剝離操作へ移ったため破裂させていた。いずれの症例も、指導医のpoint suction下にNCを行いtemporary clipは使用していない。

代 表 症 例

45歳男性。突然の激しい頭痛が出現したため近医脳神経外科を受診した。頭部CTでくも膜下出血を認めたため当科紹介となった。3DCTAで、左A2A3に動脈瘤を認めたためinterhemispheric approachによるneck clippingを予定した(**Fig. 1A, B**)。右片側前頭開頭を行い、大脳縦裂へ進入し左右のpericallosal arteryを確認した。右callosomarginal arteryを確認し、中枢側へやや外側より進行した。動脈瘤domeが確認できたが、左右のproximal A2の確保ができていないのにclippingを急ぐあまり焦って右A3から動脈瘤を剝離しようとした際(**Fig. 2A**)、動脈瘤の破裂をきたした(**Fig. 2B**)。すぐに指導医によるpin point suctionと(**Fig. 2C**)、distal ACAの動脈瘤はICAの動脈瘤と違い止血のコントロールは比較的容易であると

Fig. 1 CT (A) and 3DCTA (B) shows interhemispheric SAH and left distal ACA ruptured aneurysm.

A/B

A/B/C
D/E

Fig. 2 Intraoperative photographs; Aneurysm was re-ruptured when removed from right A3 (A, B). Senior surgeon performed point suction and advised how to control bleeding (C). Exposed ruptured aneurysm and proximal ACA (D), and neck clipping was performed safely (E).

の助言により、焦らず騒がず冷静に止血を行うことができた。改めて左右の proximal A2 を確保し (Fig. 2D)、動脈瘤全体を剥離剖出して clipping を行った (Fig. 2E)。幸い術後合併症なく GR で自宅退院となった。

考 察

脳神経外科医にとって NC は基本的かつ重要な手術手技であるが、ISAT の報告⁶⁾以降 CE の選択の頻度が高くなり、相対的に NC 施行率は減少傾向にある³⁾¹⁰⁾。また、手術成績に対する社会的要求もますます高くなってきており

若手脳神経外科医にも少ない経験にもかかわらず良好な結果が求められている³⁾⁷⁾¹⁰⁾。塩川らの推定では、2001 年の時点で日本の脳神経外科専門医が生涯で術者として経験できる脳動脈瘤手術の総数は 115 例としており¹²⁾、若手脳神経外科医にとってはますます困難な時代となっている。若手脳神経外科医の手術教育に関する報告は散見されるが³⁾⁴⁾⁸⁾¹⁰⁾、手術初心者の若手脳神経外科医の視点に立った手術成績に関する報告は少ない⁷⁾¹⁰⁾。

NC の成績が悪いといわれている ISAT の転帰良好例 (mRS0-2) は 2 カ月後が 63.6%、1 年後が 69.4% である⁶⁾。

2003年に日本脳神経外科学会によって行われたNation-wide survey (2003)では、転帰良好例は全体で66.3%²⁾⁵⁾、脳卒中データバンクを利用したくも膜下出血の解析では全体で58.0%と報告している¹⁾。佐々木らは3カ月後の転帰良好例は76.8%と報告しており⁹⁾、石川は、2003年4月からの1年間に経験したCE 9例を含む130例で転帰良好例は82%であったとし⁵⁾、動脈瘤手術の段階としてbeginner, trainee, expert, super expertの4段階にわけ、expertの養成には1-2年間の間に100例(50例は自分でやり50例は指導する)の経験が理想としている⁴⁾。塩川らは、訓練としての手術経験は想定されるlearning curveと患者予後の観点から約50例であるとし、指導医のもと若手脳神経外科医が行った372例の破裂動脈瘤NCにおいて退院時転帰良好群(GR+MD)は60%であったとしている¹⁰⁾。

著者の破裂動脈瘤全45例の転帰良好例は68.8%という結果であった。前方循環のみの比較的小さい動脈瘤を対象とした成績であるが、若手脳外科医の治療成績としては許容範囲ではないかと思われる。また、動脈瘤の部位、大きさ、形状などの問題もあるが、著者の経験では20例目頃より手術手技および治療成績が安定したように思う。単純に手術技術の治療成績を比較するには、年齢や発症前のADLなどの患者背景、術前再破裂や脳出血合併例などの転帰に影響を及ぼす要因を考慮し、HHG GV, FG4を除外した症例での検討が妥当と考える。今回の32例の検討では、12例目以降はVSやDeadとなった症例は認めなかった。転帰良好例は84.3%であり、初心者術者でも、指導医のもとでNCを行えば比較的良好な手術成績で治療が可能と思われた。

また、今回の32症例の転帰が良好となった要因として、指導医の技術継承はもちろんであるが、自分が術者として受け持った症例の成績向上のため周術期管理に対するモチベーションも高くなるという相乗効果もあるように思う。日本のくも膜下出血の治療成績が海外に比べてよいのは、術者が周術期管理を行うシステムであるためともいわれており⁸⁾、若手脳神経外科医が術者になるためには周術期管理に関してもexpertとなることが求められる。

現況では1-2年の間に100例のNCの経験を持つことは困難であり、若手脳神経外科医のNC手術成績向上にはいかに少ない症例でlearning curveを早く高めるかが重要である。そのためには執刀医になる前に多くのaccident caseからトラブルが起こったときにどのように修復するのかを学ぶべきで⁸⁾、1例1例を大切に経験を重ねていくことが重要と考える。

開頭手術において十分な解剖学的知識と術前のシミュレーション、off job trainingなど行うことはもちろんであるが、未破裂動脈瘤と異なる破裂動脈瘤症例での脳への

retract加減や、動脈瘤周囲をどの程度までtraction可能かなどの感覚的なものは経験でしか得ることができず、残念ながらsuper expertの手術ビデオを見ても正直わからないものである。術中破裂をきたした2例のうち1例は初めてのNC、1例は初めてのinterhemispheric approachの症例であった。1例は死亡退院となったが、2例の術中破裂を経験し、その対処法だけでなく、何よりも「心の準備」が習得できたように思う。45例のNCの治療成績を真摯に受け止め、今後も手術技術の向上、周術期管理の徹底に努めていきたい。

結 語

指導医のもとに若手脳神経外科医によって行うNCは比較的良好な成績が期待できるが、執刀医になる前に多くのaccident caseからトラブルが起こったときにどのように修復するのかを学ぶべきで、1例1例を大切に経験を重ねていくことが重要と考える。

文 献

- 1) 鐘谷武雄, 七戸秀夫, 黒田 敏, ほか: 脳卒中データバンクを利用したくも膜下出血の解析—発症年齢, 性差, 予後における全国・地域別の検討—. 脳卒中の外科 34: 49-53, 2006
- 2) Hattori N, Kitayama Y, Abe T, *et al*: Case volume does not correlate with outcome after cerebral aneurysm clipping: A nationwide study in Japan. *Neurol Med Chir (Tokyo)* 47: 95-101, 2007
- 3) 本郷一博, 田中雄一郎, 小山淳一, ほか: 若手医師に対するクリッピングのトレーニングについて. *Jpn J Neurosurg (Tokyo)* 15: 827-832, 2006
- 4) 石川達哉, 数又 研, 中山若樹, ほか: 脳動脈瘤手術のexpertを育てる教育はどのようにするか. 脳卒中の外科 35: 364-369, 2007
- 5) 石川達哉: くも膜下出血治療の現状と治療戦略. 脳卒中の外科 36: 259-264, 2008
- 6) Molyneux A, Kerr R, Stratton I, *et al*: International Subarachnoid Aneurysm Trial (ISAT) of neurosurgical clipping versus endovascular coiling in 2143 patients with ruptured intracranial aneurysms: a randomised trial. *Lancet* 26(360): 1267-1274, 2002
- 7) 中村一仁, 石黒友成, 池田英敏, ほか: 未破裂脳動脈瘤クリッピング術の治療成績—脳動脈瘤手術初心者の経験—. 脳卒中の外科 35: 370-375, 2007
- 8) 小川 彰, 永田 泉: 達人に聞く, 手術トレーニングのノウハウ. 脳神経外科速報 18(8): 936-945, 2008
- 9) 佐々木雄彦, 瓢子敏夫, 片岡丈人, ほか: 開頭クリッピング術とコイル塞栓術による破裂動脈瘤の治療成績. 脳卒中の外科 33: 105-110, 2005
- 10) 塩川芳昭, 永根基雄, 栗田浩樹, ほか: 低侵襲時代における脳神経外科手術教育とe-learning導入による教育効果の検証(高等教育におけるe-learningの学習効果に関する研究). 松下研究教育財団第11回平成16年度助成先一覧・報告書, 2005, pp211-218