

## 症例報告

# 島嶼より搬送された急性期破裂脳動脈瘤に 対するcoil塞栓術

三橋 立<sup>1)</sup> 大石英則<sup>2)</sup> 野本達哉<sup>1)</sup> 吉田賢作<sup>2)</sup> 植木泰行<sup>1)</sup> 新井 一<sup>2)</sup>

## Coil embolization for ruptured intracranial aneurysm transported from islands

Takashi MITSUHASHI<sup>1)</sup> Hidenori OISHI<sup>2)</sup> Tatsuya NOMOTO<sup>1)</sup> Kensaku YOSHIDA<sup>2)</sup> Yasuyuki UEKI<sup>1)</sup>  
Hajime ARAI<sup>2)</sup>

1) Department of Neurosurgery, Tokyo Metropolitan Hiroo General Hospital  
2) Department of Neurosurgery, Juntendo University, School of Medicine

### ●Abstract●

**Purpose:** A retrospective analysis was conducted to determine risks and benefits of emergency air medical transportation for patients with subarachnoid hemorrhage (SAH) due to ruptured aneurysm treated by coil embolization.

**Method:** Analysis of 82 consecutive patients with SAH treated at our hospital over the last 4 years was performed. These patients were divided into two groups: those transported by air due to lack of access to a local neurosurgical facility (Islands group: 15 patients), and those transported by ground transportation, i.e. an ambulance (Vicinity group: 67 patients).

**Results:** Mean travel time was 66 minutes in the Islands group. Age distribution, sex, Hunt and Hess grade, and Fisher CT grade did not differ significantly between the two groups, however location of the aneurysm was significantly different ( $p < 0.04$ ). There were no re-ruptured aneurysms in the Islands group. At the time of discharge, 75% of the patients in the Islands group and 68% in the Vicinity group were considered to have a good outcome (good recovery and moderate disability on the Glasgow outcome scale), indicating that air transportation had no relationship to outcome.

**Conclusion:** Air transportation of patients with SAH had no disadvantages for outcome compared to ground transportation.

### ●Key Words●

air transportation, subarachnoid hemorrhage, coil embolization, islands and community medicine, outcome

1) 都立広尾病院 脳神経外科

2) 順天堂大学医学部 脳神経外科

<連絡先> 三橋 立 〒125-8512 東京都葛飾区亀有5-14-1 E-mail : ta-kashi@wa2.so-net.ne.jp>

(Received January 21, 2008 : Accepted June 6, 2008)

## はじめに

東京都行政下にある伊豆諸島および小笠原諸島は130余の島嶼とうしよで構成され、そのうち有人の島は11島、人口は約3万人の地域である。島嶼にある医療機関の多くが診療所ではあるが、すべての有人の島に設置されており、一部の島にはComputed Tomography (CT) 装置が設置されている。しかし、高度集中医療や外科的治療などを行うことが可能な施設はないため、患者が発生した場合、東京都における島嶼医療基幹病院の役割を担っている当院が、主として患者を収容し治療に当たっている。東京消防庁および海上自衛隊の協力によって、年間160人から170人程度の患者を当院で受け入れている。そのうち

脳卒中疾患は年間で30人から40人程度を占めている。

破裂脳動脈瘤患者は、破裂急性期に当院に搬送されてきており、搬送中には騒音、振動、気温変化、気圧変化などのさまざまな身体的・精神的ストレスに曝されると考えられ、根治術を行うまでに時間を要するなどの予後に関与する要因が多数存在する。

破裂脳動脈瘤という疾患に対する入院後の全身管理の進歩、血管内治療の導入など根治術における進歩が本疾病の治療成績が改善しているなかで、病院前医療、特に遠隔地からの安全な搬送は各地で行われており、なかには血管内治療が可能な施設に広域搬送が行われる場合もある。

当院における搬送システムであるが、島嶼の医療機関

で、くも膜下出血と診断された患者の画像情報は静止画像伝送システムを利用して当院へ送られる。当院脳神経外科医師が受け入れの可否を決定し、搬送までの血圧コントロール、鎮静、気道確保などについて搬送前処置を指示する。搬送には当院の医師が同乗する。現地到着後、医師からの申し送りを受け、患者に防音ヘッドホンを装着し騒音防御を行い、血圧管理を行い、必要に応じて鎮静剤使用、浸透圧利尿剤投与、補助呼吸などを行う。機内では、バイタルサインを観察しながら処置を行う。ヘリコプター搬送は当院の屋上ヘリポートに着陸し、飛行艇搬送患者は、いったん近隣施設に着陸後、当院まで救急車で搬送される。島嶼から搬入後、全例に頭部CTおよびthree-dimensional CT angiography (3DCTA)を行い、再破裂の有無、動脈瘤の局在および形状などを確認し、可及的速やかに血管内治療によるcoil塞栓術を行う方針とした。

当院では、破裂脳動脈瘤に対して2003年4月1日よりcoil塞栓術を第一選択の治療指針で動脈瘤治療を行ってきた。近隣地域から搬送される破裂脳動脈瘤症例と比較し、島嶼発症例には予後不良となりうるような要因が多いと想定される。そこで、当院における島嶼搬送群と近隣搬送群に分け、その転帰を比較検討した。

## 対象および方法

2003年4月1日から2007年7月31日までの4年3ヵ月間に当院でcoil塞栓術を行った破裂脳動脈瘤を対象とした。

診察記録から年齢、性別、搬入時のHunt & Hess grade (H/H grade)<sup>3)</sup>、Fischer CT Group<sup>2)</sup>、搬送中の再破裂の有無、動脈瘤部位、退院時Glasgow Outcome Scale<sup>4)</sup>に関するデータを集め、島嶼群と、近隣搬送群とに分け比較した。統計学的検定にはStudent-t検定、Wilcoxon signed rank sum testおよびOne-way ANOVAを用いた。P<0.05を有意差ありと判断した。

## 結果

### 1. 治療方法

当施設においての血管内手術の治療適応であるが、原則としてHunt and Hess grade 5を除き、①3DCTAもしくは血管撮影により動脈瘤頸部を周囲血管から分離できること、②安定してcoilを留置できる動脈瘤の形状であること、③血管蛇行および狭窄、閉塞によりカテーテルが動脈瘤に到達不可能な状況でないこと、④開頭減圧術

を必要とする脳内血腫を認めないこと、⑤動脈瘤内に多量の血栓を認めないこと、⑥造影剤使用が禁忌でないこと、以上をもとに治療の適応を判断した。

手術方法であるが、手術は全身麻酔下に行い、全例で経大腿動脈アプローチにて治療を行った。急性水頭症への対処およびくも膜下血腫の早期流出を目的に、全身麻酔導入後に腰椎ドレナージ、あるいは脳室ドレナージを留置して脳脊髄液の排出を行った。原則として、ガイドラインカテーテル、マイクロカテーテルを各1本ずつ用いる治療法を行うが、coil塞栓による再破裂予防効果が十分に期待しづらい症例の場合には、バルーンカテーテルを用いたneck remodelingを併用して行った<sup>6)</sup>。coilは主にGuglielmi detachable coil (GDC; Boston Scientific, Natick, USA)を使用した。

抗凝固療法は、大腿動脈にシースイントロデューサーを挿入した後に、ヘパリンを静脈投与してactivated clotting timeをコントロール値の2~2.5倍に延長させ、手技中はその値を維持するように全身ヘパリン化を継続したが、脳内血腫を合併する症例では全身ヘパリン化は血腫の拡大を招く危険があることから行わなかった。通常、手技終了後に全身ヘパリン化を中止終了しnatural reverseとしているが、coilの一部が親動脈内腔に突出したり、著しい広頸の動脈瘤、また手技中に何らかの血栓・塞栓症を示唆する所見が認められた場合には、術後に約1万単位/日のヘパリン持続静注を24~48時間にわたり投与継続した。抗血小板薬の術前投与は行わず、術後アスピリン製剤の内服を2~3ヵ月間継続した。

脳血管攣縮の予防・治療法では、治療翌日より塩酸フラスジルもしくはオザグレルナトリウムの静脈内投与を14日間行い、経過観察中に症候性脳血管攣縮を示唆する所見が認められれば、緊急にMRAを行い状態を評価し、適応があればバルーンカテーテルによる経皮的血管形成術あるいは塩酸パパペリンの動脈内注入を行った。

### 2. 搬送について

coil塞栓術を行った破裂脳動脈瘤症例は82症例85動脈瘤であり、その内訳は、島嶼発症例15例15動脈瘤、近隣発症例67例70動脈瘤であった。ヘリコプター搭乗時間は約30分から約80分であり、飛行艇搭乗時間は約180分、平均搭乗時間は66分であった。島嶼の医療機関から患者発生の連絡があり、当院に到着するまでの時間は約2時間から10時間程度であった。ヘリコプターの搬送距離は約120kmから約350kmであり、飛行艇の搬送距離は約1,000kmであった。近隣群では発症から30分以内に当院

Table 1 Clinical characteristics of patients

	Islands group	Vicinity group
Number of patients	15	67
Age (yrs)	65.14±4.87	59.67±1.68
Male/female ratio	0.6	0.6

SAH: subarachnoid hemorrhage

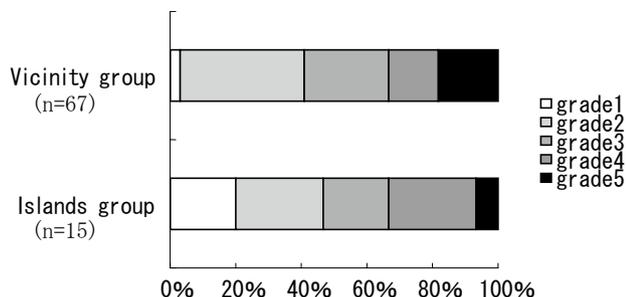


Fig. 1 Hunt &amp; Hess Grade at admission

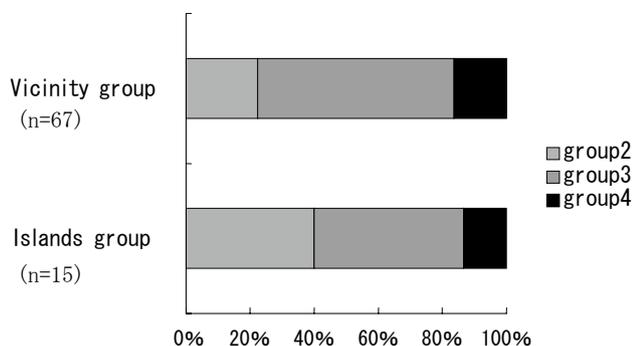


Fig. 2 Fisher CT Group at admission

へ到着しており、救急車両による搬送距離は最長30kmであった。

### 3. 患者背景

島嶼群の年齢は37～91歳（平均64.6歳）、近隣群では、35歳～89歳（平均58.8歳）であった。両群とも女性の占める割合は60%であった（Table 1）。入院時H/H gradeをFig. 1に示す。島嶼群と近隣群における入院時H/H gradeについて統計学的検定を行ったが、有意差はない（ $p=0.079$ ）。入院時Fischer CT group分類でも島嶼群と近隣群との間に分布の差は認められなかった（ $p=0.09$ ）（Fig. 2）。島嶼群において搬送中に再破裂を起こした症例はなかった。動脈瘤部位については、島嶼群と近隣群ではその発生部位に有意差があった（ $p=0.027$ ）（Fig. 3）。

### 4. 治療成績

症候性脳血管攣縮に対してPTAを施行した症例は近隣群で1例のみであった。退院時のGlasgow Outcome Scale (GOS) においては（Table 2）、島嶼群ではGood Recovery (GR) とModerate Disability (MD) の転帰良

Table 2 Clinical characteristics at admission and discharge in the Islands and Vicinity groups

	G1	G2	G3	G4	G5
GR	3	4		2	
MD	1	1		1	
SD			1	2	
VS					1
D					

#### Islands Group

	G1	G2	G3	G4	G5
GR	6	17	4	3	2
MD	0	3		7	3
SD	1	1		7	4
VS		1	1		2
D		1		1	2

#### Vicinity Group

horizontal line; W.F.N.S. grade

vertical line; GR: Good Recovery MD: Moderate Disability, SD: Severe Disability VS: Vegetative state D: Dead

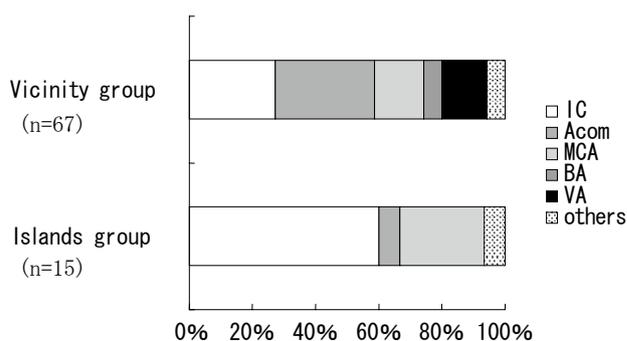


Fig. 3 Location of aneurysm

Acom: anterior communicating artery BA: basilar artery IC: internal carotid artery MCA: middle cerebral artery VA: vertebral artery

好群が75%であり、近隣群では68%であった。また臨床転帰について島嶼群および近隣搬送群をOne-way ANOVA解析を行ったが有意差はなかった。

## 考 察

破裂脳動脈瘤患者のヘリコプター搬送および飛行艇搬送に関する報告は、我々が渉猟した限り2論文のみである<sup>1,7)</sup>。これらの搬送の際に生じる問題点はいまだ明確となっていない。そこで、当院で経験したcoil塞栓術を行った破裂脳動脈瘤を、ヘリコプター搬送や飛行艇搬送による島嶼群と、近隣搬送群とに分けさまざまな検討を後視的に行った。

島嶼群、近隣群で、入院時H/H gradeに統計的に有意差は認めなかったが、近隣群でH/H grade grade 5がや

や多い傾向にあった。これは最重症のくも膜下出血症例は島嶼からの搬送が困難であることが影響していると考えられる。脳動脈瘤部位において有意差が生じる理由は明らかでない。

搬送中の振動や騒音などへの対策として、防音ヘッドホン装着や鎮静剤の使用を行った。対策が困難な事象は気圧変動であり、ヘリコプターおよび飛行艇には、航空機とは異なり気圧調整機能が設けられていないが、幸い再破裂症例および神経学的に悪化を来す症例は認められなかった。

当施設における破裂脳動脈瘤に対するcoil塞栓術の結果は、島嶼群と近隣群、各々、転帰良好の占める割合は75%、68%で有意差は認められない。また、ISAT論文において示された発症2ヵ月後のmRS0-2の患者が74.6%を占めているのと<sup>5)</sup>、ほぼ同等の治療結果が得られている。島嶼症例の急性期破裂脳動脈瘤によるくも膜下出血患者に対するの当院での治療成績は、近隣症例の予後と比較して同等であった。

また、島嶼よりの搬送群において再破裂が認められなかったことについては、これまで報告されている文献においても、非常に低頻度であることが報告されている<sup>1,7)</sup>。

今後は厚生労働省の施策として救急医療用ヘリコプター導入促進により、さらに全国でヘリコプターが配備されヘリコプターによる搬送患者が増加することが予想されるが、破裂脳動脈瘤によるくも膜下出血では、事前に予想される搬送中のさまざまなストレスを軽減することによって再破裂は起こりにくく良好な転帰が期待できる

ものと考えられる。また、本検討の結果より、静止画像伝送を含めた島嶼医療システムは、破裂脳動脈瘤によるくも膜下出血の治療に関して、良好に運用されているといえる。

## 文 献

- 1) 案田岳夫, 米倉正大, 馬場啓至, 他: 離島で発症し急性期にヘリコプター搬送を受けたくも膜下出血患者の転帰. 脳卒中の外科 32:426-430, 2004.
- 2) Fisher CM, Kistler JP, Davis JM: Relation of cerebral vasospasm to subarachnoid hemorrhage visualized by CT scanning. Neurosurgery 6:1-9, 1980.
- 3) Hunt WE, Hess RM: Surgical risks as related to time of intervention in the repair of intracranial aneurysms. J Neurosurg 28:14-20, 1968.
- 4) Jennett B, Bond M: Assessment of outcome after severe brain damage. Lancet 1:480-484, 1975.
- 5) Molyneux A, Kerr RS, Yu LM, et al: International Subarachnoid Aneurysm Trial (ISAT) of neurosurgical clipping versus endovascular coiling in 2143 patients with ruptured intracranial aneurysms: a randomised comparison of effects on survival, dependency, seizures, rebleeding, subgroups, and aneurysm occlusion. Lancet 360:1267-1274, 2002.
- 6) Moret J, Cognard C, Weill A, et al: "The remodeling technique" in the treatment of wide neck intracranial aneurysms: angiographic results and clinical follow-up in 56 cases. Intervent Neuroradiol 3:21-35, 1997.
- 7) Silbergleit R, Burney RE, Draper J, et al: Outcome of patients after air medical transport for management of nontraumatic acute intracranial bleeding. Prehosp Disaster Med 9: 252-256, 1994.

JNET 2:145-148, 2008

## 要 旨

**【目的】**東京都の離島 伊豆及び小笠原諸島では脳神経外科施設が存在しないため、破裂脳動脈瘤によるくも膜下出血症例は、東京都島嶼医療システムを利用しヘリコプターなどで当院へ搬送される。搬送時、身体的・精神的ストレスに曝され、根治術までに時間を要することなど、臨床転帰に関与する要因がいくつか存在する。当院では脳動脈瘤に対する外科的第一選択治療法として、脳血管内手術を選択しているので、近隣から搬送される症例との間でその転帰を比較検討した。**【対象】**2003年4月から2007年7月までの期間に塞栓術を行った破裂脳動脈瘤によるくも膜下出血症例82症例であり、内訳は島嶼群15例、近隣群67例。**【結果】**転帰良好の占める割合は島嶼群75%、近隣群68%であった。**【結語】**近隣群と比較して島嶼群の予後は変わりなかった。僻地医療を行っていく上での東京都の島嶼医療システムは有効な方法であった。