

タイトルページ

1) 種類：原著論文

2) タイトル：ガイディングシステムの違いが血栓回収術の治療成績に及ぼす影響

3)

著者：中村彰一、重田恵吾、早川隆宣、八ツ繁寛、住吉京子、百瀬俊也、榎本真也、佐藤慎、青山二郎、正岡博幸、高里良男

Authors: Akikazu Nakamura, Keigo Shigeta, Takanobu Hayakawa, Hiroshi Yatsushige, Kyoko Sumiyoshi, Toshiya Momose, Masaya Enomoto, Shin Sato, Jiro Aoyama, Hiroyuki Masaoka, Yoshio Takasato

4)

所属施設名：独立行政法人国立病院機構災害医療センター 脳神経外科

Affiliation: National Hospital Organization Disaster Medical Center, Department of Neurosurgery

5)

名前：中村彰一

Name: Akikazu Nakamura

所属施設名：独立行政法人国立病院機構災害医療センター 脳神経外科

Affiliation: National Hospital Organization Disaster Medical Center, Department of Neurosurgery

著者連絡先住所：東京都品川区大崎 2-9-1-2307

Address: 2-9-1-2307, Osaki, Shinagawa-ku, Tokyo-to, Japan

Tel: 090-4165-9892

Email: akikazu0326@gmail.com

6) Stent retriever, Solitaire, Delivery system, Penumbra

7) 宣言：本論文を、日本脳神経血管内治療学会機関誌「JNET Journal of Neuroendovascular Therapy」に投稿するにあたり、筆頭著者、共著者によって、国内外の他雑誌に掲載ないし投稿されていないことを誓約致します。

1 **ガイディングシステムの違いが血栓回収術の治療成績に及ぼす影響**

2

3 **【要旨】**

4 **目的** ガイディングシステムの違いが、stentによる血栓回収術の治
5 療成績に及ぼす影響を調査することを目的とした。

6 **対象と方法** 2015年、2016年にstentで脳血栓回収術を行った症例の
7 うち、病変部位が内頸動脈（ICA）もしくは中大脳動脈水平部（M
8 1）の症例を対象とし、Balloon Guide Catheter（BGC）単独群、BGC +
9 Distal Access（Aspiration）Catheter（DAC）併用群の2群に分け、（1）穿
10 刺再開通時間、（2）pass回数、（3）新規・遠位塞栓の割合、（4）完全
11 再開通の割合を比較した。

12 **結果** 対象は17例、BGC群6例/BGC + DAC群11例。各群で（1）80.0分
13 / 46.7分（ $p = 0.03$ ）、（2）2.8回 / 1.5回（ $p = 0.03$ ）、（3）50% / 0%
14 （ $p = 0.03$ ）、（4）66.7% / 90.9%（ $p = 0.52$ ）であった。

15 **結語** BGC + DAC併用群で再開通までの時間が短く、pass回数、新
16 規・遠位塞栓が少なかった。BGC + DACで良い治療成績が得られる
17 可能性が示唆された。

18

19

1 **【 緒 言 】**

2 アルテプラーゼ静注療法後の急性脳主幹動脈閉塞症（Emergent Lar
3 ge Vessel Occlusion：ELVO）への血栓回収術が推奨される時代となった
4 。

5 2015年にアップデートされたThe 2013 Guidelines for the Early Managemen
6 t of Patients With Acute Ischemic Stroke Regarding Endovascular Treatmentではst
7 ent retrieverを使用するにあたり、cervical guide catheter単独ではなくB
8 alloon Guide Catheter（BGC）もしくはDistal Access Catheter（DAC）を使用
9 することが勧められている。（Class IIa; Level of Evidence C）。最も高
10 い再開通率を実現し、病変部以外への新規・遠位塞栓飛散リスクが
11 最も低いstent delivery systemは証明されておらず将来的に研究される
12 べきであると述べている。¹⁾

13 本研究の目的は最も高い再開通率を実現し、病変部以外への新規
14 塞栓飛散リスクが最も低いstent delivery systemを明らかにすることに
15 ある。

16

17 **【 対 象 と 方 法 】**

18 2015年、2016年に当院でELVOに対し血栓回収術を行った症例のう
19 ち、閉塞部位が内頸動脈（ICA）もしくは中大脳動脈水平部（M1）
20 でstent retrieverを使用した症例を対象として解析した。Inclusion criteria
21 には閉塞の原因（心原性・動脈硬化性ほか）による基準を設けず、
22 あらゆる閉塞の原因を対象症例に含めた。Stent delivery systemとして
23 、BGC単独で治療を行った群（BGC単独群）と、BGCとDACを併用
24 して治療した群（BGC + DAC併用群）の2群に分けた。どちらのst

1 ent delivery system で治療を行うかは術者（専門医 A、B）の裁量に
2 より規定はなかった。それぞれの群において、穿刺から再開通まで
3 の時間、病変の pass 回数、Embolization to New / Distal Territory（ENT / ED
4 T）の割合、Thrombolysis In Cerebral Infarction（TICI）3 の割合について比
5 較検討した。統計解析については、t 検定または Fisher の正確検定を
6 使用した。p < 0.05 で有意差があると判断した。

7

8 < 脳血栓回収術の方法 >

9 BGC 単独群では、microcatheter で病変を通過した後、stent retriever を
10 展開、頸部内頸動脈でバルーンを inflation して用手的に BGC に陰圧を
11 かけた状態で stent を回収した。

12 BGC + DAC 併用群では、DAC には Penumbra 5MAX ACE（Penumbra Inc.
13 、Alameda、California、USA）を使用した。到達可能な範囲まで Penu
14 mbra 5MAX ACE を挿入後、直ちに microcatheter で病変を通過し、stent re
15 triever を展開した。その後 Penumbra を血栓直近に到達させてから mi
16 crocatheter を抜去した。Penumbra に aspiration tube をつけて MAX Pump（Pe
17 numbra Inc.、Alameda、California、USA）で吸引しつつ、Penumbra ごと
18 stent retriever を抜去した。この際、BGC にも用手的に陰圧をかけた。
19 それぞれの群での血栓回収方法は Figure 1 に示した。

20

21 【結果】

22 2015 年 1 月から 2016 年 7 月までに ICA、M1 閉塞に対し、stent retrie
23 ver を使用した血栓回収術は 17 例あり、BGC 単独群 6 例、BGC + D
24 AC 併用群 11 例であった。患者背景を Table 1 に示す。(1) 閉塞部位

1 、(2) 年齢、(3) 性別について両群で明らかな有意差は認めなかつ
2 た(それぞれ $p = 0.16$ 、 $p = 0.46$ 、 $p = 1$)。心原性塞栓症の比率は BGC
3 単独群、BGC + DAC 併用群のそれぞれで 66.7%、72.7% で有意差が
4 なかった($p = 1$)。

5 結果を Table 2 に示す。鼠径穿刺から再開通までの時間は BGC 単独
6 群で 80 分であったのに対し、BGC + DAC 併用群で 46.7 分と、有意に
7 BGC + DAC 併用群で短い結果であった($p = 0.03$)。再開通までの閉
8 塞部位の pass 回数は BGC 単独群で 2.8 回、BGC + DAC 併用群で 1.5 回と
9 BGC + DAC 併用群で有意に少ない回数で再開通が得られていた(p
10 $= 0.03$)。また新規・遠位領域への塞栓の合併症も BGC + DAC 併用群
11 で有意に少ない結果となった($p = 0.03$)。TICI 3 達成率は両群の有
12 意差は認められなかった($p = 0.52$)。

13 なお、BGC 単独群と BGC + DAC 併用群の治療成績の違いが、術者
14 の技量の違いでないことを確認する目的で、両群における術者(専
15 門医 A、B)の比率を確認した。術者 A の比率は BGC 単独群 : BGC
16 + DAC 併用群それぞれで 50% : 81.8% ($p = 0.28$) と有意差はなかつ
17 た。

18

19 【考察】

20 前方循環の急性脳動脈閉塞症に対する経皮的脳血栓回収術の有効
21 性が証明され、ガイドラインで推奨された。Stent retriever を病変に到
22 達させる guide catheter は、バルーンなしの cervical guide catheter 単独より
23 、BGC か DAC を用いることが推奨されている。¹⁾ DAC を使用した c
24 ombined stent-aspiration technique は 2013 年に Deshaies らが 2 例報告し、DAC

1 で stent の良好なサポートが得られること、stent が無効だった場合迅
2 速に吸引に切り替えられること、stent 直近での吸引による高い血栓
3 回収効果が得られることなどから、有効な血栓回収の一手段である
4 ことを報告した。²⁾ どの delivery system で最も再開通率が高く、また
5 新規塞栓症の発生率を最も低くできるかについては、これまでのと
6 ころ in vitro での研究報告がいくつか報告されている。³⁾⁴⁾ 今回は当施
7 設における過去の症例を振り返り、BGC 単独群と BGC + DAC 併用群
8 のいずれで良好な治療成績が得られているかを確認した。結果、B
9 GC + DAC 併用群で穿刺～再開通までの時間が有意に短かったことが
10 分かった ($p = 0.03$)。これは BGC + DAC 併用群で病変の pass 回数が
11 少なく、また ENT / EDT も少ない結果だったことが影響していると考え
12 えられる。In vitro の報告であるが simple な guide catheter 単独より、B
13 GC や combined stent-aspiration technique で ENT / EDT が少ないという報告
14 がある。³⁾ BGC 単独でも良好な治療成績が期待されるが、今回我々の
15 成績では BGC に DAC を組み合わせた群でより治療成績が良好であっ
16 た。Balloon で順行性血流を遮断しつつ、stent retriever + aspiration によ
17 る相乗効果で多量の血栓が回収できたためと考えられる。

18 今回の研究は症例数が少なく治療成績の妥当性が懸念されるため
19 、過去の large volume center からの報告と比較する。Humphries らは 105
20 例の stent retriever + aspiration による血栓回収の報告をしている。これ
21 は今回の我々の BGC + DAC 併用群と類似の手法である。平均 pass 回
22 数は 2.3 回、穿刺から再開通は 57.3 分、TICI3 43.8 %、他領域への塞栓
23 が 5.7 % という結果であった。⁵⁾ 2016 年にも stent retriever + aspiration の
24 報告が 2 報告あった。⁶⁾⁷⁾ 単純比較はできないが、当院の BGC + DAC

1 併用群の結果は、McTaggart らの穿刺から再開通までの時間（14 分）
2 以外では、これらの報告と同程度の成績（Table 2）だった。

3 一方で BGC 単独群における穿刺から再開通までの時間は今回 80
4 分を要している。これは昨今の目標時間を大幅に超えている。原因
5 として、有意差は出なかったものの BGC 単独群で内頸動脈閉塞が多
6 かった（66.7%）ことが考えられる。血栓量が多く、治療に難渋した
7 症例が多かった可能性がある。再開通までの時間に有意差を生じた
8 一方、TICI 3 の割合は 2 群間で有意差が認められなかった。今回
9 の研究においては、BGC 単独群で再開通までの時間がかかり、病変
10 pass 回数が多く、ENT も多かったが、最終的には BGC + DAC 併用群
11 と同程度に完全再開通させられたという結果だった。

12 本研究の limitation として単一施設の後方視的研究で、少数例の検討
13 であることが挙げられる。今回の統計では患者背景に有意差がな
14 かったが、BGC 単独群で ICA 閉塞の割合が多いなど、患者背景に差が
15 ある印象は否めない。そのため、今後症例の蓄積が必要である。

16

17 【 結 語 】

18 BGC + DAC 併用群で有意に再開通までの時間が短く、pass 回数、
19 ENT / EDT が少なかった。BGC + DAC 併用が、治療成績を向上する可
20 能性が示唆された。本研究は単一施設、後方視的研究であるため症
21 例の更なる蓄積による研究と転帰や合併症率の確認が必要であると
22 考えられる。

23

24 【 利益相反開示 】

1 筆頭著者および共著者全員が開示すべき利益相反はない。

2

3 **【参考文献】**

4 1. William J. Powers, Colin P. Derdeyn, Jose Biller, et al. 2015 AHA/ASA Focused Up
5 date of the 2013 Guidelines for the Early Management of Patients With Acute Ischemic
6 Stroke Regarding Endovascular Treatment

7 2. Deshaies EM, et al. Tri-axial system using the Solitaire-FR and Penumbra Aspiration
8 Microcatheter for acute mechanical thrombectomy. J Clin Neurosci. 2013; 20: 1303-5

9 3. Mokin M, Ionita CN, Nagesh SV, et al. Primary stentriever versus combined stentri
10 ever plus aspiration thrombectomy approaches: in vitro stroke model comparison. J Ne
11 urointerv Surg 2015; 7: 453-7

12 4. Mokin M, Setlur Nagesh SV, Ionita CN, et al. Comparison of modern stroke thromb
13 ectomy approaches using an in vitro cerebrovascular occlusion model. AJNR Am J N
14 euroradiol 2015; 36: 547-51

15 5. Humphries W, Hoit D, Doss VT, et al. Distal aspiration with retrievable stent assist
16 ed thrombectomy for the treatment of acute ischemic stroke. J Neurointerv Surg 2015
17 ; 7: 90-4

18 6. Massari F, Henninger N, Lozano JD, et al. ARTS(Aspiration-Retriever Technique for
19 Stroke): Initial clinical experience. Interv Neuroradiol 2016; 22: 325-32

20 7. McTaggart RA, Tung EL, Yaghi S, et al. Continuous aspiration prior to intracranial
21 vascular embolectomy (CAPTIVE): a technique which improves outcomes. J Neurointer
22 v Surg 2016; doi: 10.1136/neurintsurg-2016-012838. [Epub ahead of print]

23

24

- 1 Figure 1 BGC 単独群 (BGC) 、 BGC + DAC 併用群 (BGC + DAC) 両群の模
- 2 式図。 BGC + DAC 併用群では中間カテーテルを stent の直近まで挿入
- 3 し、中間カテーテルからも吸引する。
- 4 Table 1 患者背景
- 5 Table 2 結果
- 6

Table 1

		B G C	B G C + D A C	p
閉塞部位 n (%)	I C A	4 (66.7)	3 (27.3)	0.16
	M 1	2 (33.3)	8 (72.7)	
年齢		69.0 ± 10.4	74.8 ± 16.8	0.46
女性 n (%)		3 (50)	6 (54.5)	1

B G C = B a l l o o n G u i d e C a t h e t e r

D A C = D i s t a l A c c e s s (A s p i r a t i o n) C a t h e t e r

I C A = I n t e r n a l C a r o t i d A r t e r y

Table 2

	穿刺～再開通(分)	Pass回数	ENT / EDT (%)	TICI 3 (%)
BGC 单独	80.0 ± 40.3	2.8 ± 1.8	50%	66.7%
BGC + DAC	46.7 ± 16.8	1.5 ± 0.5	0%	90.9%
p	0.03	0.03	0.03	0.52

ENT / EDT=Embolization to New / Distal Territory

TICI = Thrombolysis In Cerebral Infarction

BGC = Balloon Guide Catheter

DAC = Distal Access (Aspiration) Catheter

Figure

