

## 1 要旨

2 【目的】 粥状潰瘍、大動脈瘤、人工血管などのある大動脈弓内でのカテ  
3 ーテル操作は、コレステリン塞栓症等の合併症の危険性を高める。この  
4 回避のために、5Fr 110cm ピッグテールカテーテルをインナーカテーテ  
5 ルとし、橈骨動脈から直接右頸動脈にガイディングシースを誘導した 2  
6 例を報告する。【症例 1】 51 歳女性、前交通動脈瘤。大動脈弓部置換術後  
7 のため本法でのバルーン併用下動脈瘤塞栓術を施行した。【症例 2】 74 歳  
8 男性、右内頸動脈狭窄症。Shaggy aorta のため本法での頸動脈ステント  
9 留置術 (CAS) を行った。【結論】 本法はカテーテル交換の煩雑さと大動脈  
10 弓内操作の危険性を回避する簡便で有用な方法と考える。

11

## 12 緒言

13 脳血管内治療の一般的な到達経路には、下肢経由の transfemoral  
14 approach (TFA) 、 上肢経由の transradial approach (TRA) と  
15 transbrachial approach (TBA) の 3 つがある。上肢経由の利点の一つは下  
16 行大動脈より尾側の血管を経由しないことであるが、多くの場合大動脈  
17 弓は経由せねばならず、そこに粥状潰瘍、大動脈瘤などの病変や大動脈  
18 弓近傍の手術歴などがある場合、遠位塞栓やコレステリン塞栓症などの  
19 合併症の危険性が高くなる<sup>1-3)</sup>。これを回避するために、Misaki K ら<sup>4)</sup>  
20 は TBA で腕頭動脈に誘導したピッグテールカテーテルからガイドワイヤ  
21 ーを頸動脈に誘導した後に、2 回のカテーテル交換を経て 5Fr ガイディ  
22 ングシースを誘導する方法を報告している。今回、著者らは、オブチフ  
23 ラッシュ 5Fr 110cm ピッグテールカテーテル (テルモ、東京) をインナ  
24 ーカテーテルとして用い、カテーテル交換を行わずに、6Fr ガイディング

1 シースを橈骨動脈から右頸動脈に誘導しえた 2 症例を経験したので報告  
2 する。

3

#### 4 症例呈示

##### 5 1. 症例 1

6 症例：51 歳 女性

7 既往歴：胸部大動脈瘤（上行弓部大動脈置換術後）、高血圧症

8 現病歴：上行弓部大動脈瘤の術前検査で見つかった 5mm 大の前交通動脈  
9 瘤で、脳血管内治療の希望があることから、術後 6 ヶ月で紹介となった。

10 右 A1 経由の塞栓術を企図したが、人工血管と下行大動脈との吻合部は  
11 45° に屈曲し（Fig. 1A）、TFA は困難と考えた。さらには人工血管内の操  
12 作を避けたいこと、右鎖骨下動脈と総頸動脈が 25° の急峻な角度である  
13 ことから（Fig. 1B）、Misaki K らによって報告された<sup>4)</sup>、腕頭動脈内から  
14 直接頸動脈にガイドワイヤーを誘導できるピッグテールカテーテルでの  
15 手技を予定した。

16 脳血管内治療：全身麻酔下に行った。カテーテル交換の煩雑さを避ける  
17 ために、5Fr 110cm ピッグテールカテーテルをインナーカテーテルとし  
18 て、右 TRA で鎖骨下動脈に 6Fr ガイディングシースを誘導した。その後、  
19 ピッグテールカテーテル先端を腕頭動脈まで運んだ（Fig. 2A）。ガイドワ  
20 イヤーを挿入するとピッグテール型だった先端形状が J 型に開き、その  
21 まま総頸動脈にガイドワイヤーを挿入できた（Fig. 2B）。ガイドワイヤー  
22 をわずかにひきカテーテル先端を総頸動脈内に移動させた後、ガイドワ  
23 イヤーを内頸動脈に誘導した（Fig. 2C）。ピッグテールカテーテルは先端  
24 を総頸動脈起始部に固定し、これを軸にガイディングシースを総頸動脈

1 に誘導した (Fig. 2D)。ピッグテールカテーテル挿入からこのガイディング  
2 グシース誘導まで時間は 4 分であった。インナーカテーテルを変更し高  
3 位内頸動脈にガイディングシースを進め、バルーンアシスト下でのコイ  
4 ル塞栓術を行った。ヘパリンはリバースせずガイディングシースを抜  
5 去し、ブリードセーフ (メディキット、東京) による圧迫止血を行った。  
6 術後経過 : 神経脱落症状、橈骨動脈閉塞、上肢の虚血症状などの合併症  
7 や、MRI で新規病変の出現はなく (Fig. 3)、退院となった。

## 8 2. 症例 2

9 症例 : 74 歳 男性

10 既往歴 : 高血圧症、慢性閉塞性肺疾患、逆流性食道炎

11 現病歴 : 近医にて右内頸動脈狭窄症 (NASCET 60%) と診断され紹介とな  
12 った。3D-CTA で大動脈弓の強い石灰化と潰瘍形成があり (Fig. 4A, B)、さ  
13 らに右鎖骨下動脈から右総頸動脈に至る経路は 27° のヘアピンカーブを  
14 なしていた (Fig. 4C)。右 TRA で大動脈弓内操作を避けての CAS を行うこ  
15 ととした。

16 血管内治療 : 全身麻酔下に右 TRA で 6Fr ガイディングシースを鎖骨下動  
17 脈に誘導した。5Fr 110cm ピッグテールカテーテルをインナーカテーテ  
18 ルとし、ガイドワイヤーを総頸動脈に誘導した。ガイディングシースを  
19 追従させようとしたが、血管の急峻な角度に追従せず、腕頭動脈に滑落  
20 した。再度ピッグテールカテーテルを用いて、より遠位にまでガイドワ  
21 イヤーを誘導することとした。このとき、鎖骨下動脈から総頸動脈に至  
22 る急峻な屈曲のためにワイヤーヘトルクが伝わりにくく、内頸動脈プラ  
23 ークを避けて外頸動脈に安全にガイドワイヤーを誘導するために、トル  
24 クデバイス (テルモ、東京) を使用した (Fig. 5A)。これによりガイドワイ

1 ヤーを頸動脈にまで挿入し、ピッグテールカテーテル先端を総頸動脈起  
2 始部に固定し、これを軸にガイディングシースを総頸動脈にまで誘導し  
3 えた (Fig. 5B)。2 回目のアプローチには 19 分を要した。この血管の急峻  
4 な角度はその後の操作にも影響した。Carotid Guardwire PS (Medtronic,  
5 Minneapolis, MN, USA) で狭窄部を通過し、distal balloon protection  
6 下での CAS を行おうとしたが、ガイディングシースの先端 7cm の柔軟な  
7 部分が分岐部にあったことから、ガイディングシースが屈曲しステント  
8 が通過できなかった (Fig. 5C, D)。JB2 型インナーカテーテルを用いてガ  
9 イディングシースをより遠位に進めることで屈曲を取り、CAS を完遂さ  
10 せた (Fig. 5E)。ヘパリンはリバースせずガイディングシースを抜去し、  
11 ブリードセーフによる圧迫止血を行った。

12 **術後経過**：迷走神経反射による徐脈・低血圧が生じ、3 日間カテコラミン  
13 製剤の投与を要した。MRI では、小脳にわずかに小梗塞巣が出現したが  
14 (Fig. 6)、神経脱落症状は生じなかった。橈骨動脈閉塞や上肢の虚血症  
15 状の出現なく、予定通りの退院となった。

16

## 17 考察

18 ピッグテール型インナーカテーテルにより大動脈弓内操作を回避し、  
19 6Fr ガイディングシースを右頸動脈に誘導した 2 症例について報告した。

20 大動脈弓内での操作はコレステリン塞栓症や脳塞栓症等の危険を伴  
21 う<sup>1-3)</sup>。特に shaggy aorta 症例での危険性は高く<sup>1, 5, 6)</sup>、他の手段がある  
22 場合には避けるべきと考える。このために TBA でシモンズ型カテーテル  
23 を用いる方法が報告されているが<sup>7)</sup>、大動脈弓内での操作を完全に回避  
24 できるわけではない。Misaki K ら<sup>4)</sup>は、腕頭動脈内でもその形状が維持

1 できるピッグテールカテーテルを用いることで大動脈弓内の操作を回避  
2 することに成功した。しかし、ガイディングシース誘導までに 2 回のカ  
3 テーテル交換を行っており、手順がやや煩雑になっている。我々の用い  
4 たピッグテールカテーテルは長さが 110 c m あり、そのままインナーカ  
5 テーテルとして使用でき、カテーテル交換の煩雑さを回避しつつガイデ  
6 イングシースを目的部位まで誘導できた。

7 TBA でのカテーテル交換のデメリットとしては、1) 空中にワイヤーを  
8 浮かした中での操作になりやすく、安定的なワイヤー操作が難しい、2)  
9 カテーテル交換が橈骨・上腕動脈のスパズムを惹起する<sup>8,9)</sup>、以上の二点  
10 が挙げられる。我々の方法でこれらの危険性を減らすことが出来る。し  
11 かし、オプチフラッシュカテーテルは 4-5Fr しかなく、より小径のシス  
12 テムが必要な場合には Misaki K ら<sup>4)</sup>の方法が有用であると考ええる。

13 TRA、TBA で頸部血管にアプローチするには、従来のカテーテルの使用  
14 では、鎖骨下動脈と目的血管のなす角度が約 45° 以上なければ困難であ  
15 る<sup>10-12)</sup>。元来ピッグテールカテーテルは末梢血管への誘導を目的とした  
16 ものではなく、柔軟性と追従性において一般のカテーテルには敵わない。  
17 その反面、先端形状が非常に強く、強いサポート力が得られる。本症例  
18 の様に鎖骨下動脈と目的血管のなす角度が約 45° 未満であっても、5Fr  
19 ピッグテールカテーテルから十分遠位にガイドワイヤーを誘導すれば、  
20 その後の安定した操作が得られる可能性がある。ただし症例数が少なく、  
21 過去の報告<sup>10-12)</sup>より有用であるかを判断するには、さらなる症例数の蓄  
22 積が必要である。

23 今回の報告で示したように、腕頭動脈から総頸動脈の起始角度が急峻  
24 な症例ではピッグテールカテーテルは有用と考えられるが、以下のよう

1 な限界も考えられる。症例 2 では、急峻な角度を経たアプローチルート  
2 であるために、ガイドワイヤーの操作性が低下した。今回はトルクデバ  
3 イスを使う事で操作性を向上させることが出来たが、遠位血管へのアク  
4 セスが困難と判断される場合には適応は慎重であるべきだと考える。

5 ピッグテールカテーテルの特徴でもあるが、ガイドワイヤーを抜いて  
6 しまうと先端位置が保持されない事も欠点の一つである。ガイドワイヤ  
7 ーを誘導してからガイディングシースが安定するまで、ワイヤーを保持  
8 する必要がある。このためシースとインナーカテーテルに口径差がない  
9 場合は撮影も出来ない。我々は CAS も脳動脈瘤塞栓術も全身麻酔で行っ  
10 ているため体動によるロードマップのズレは生じないが、局所麻酔で施  
11 行する施設においては、患者の体動の制御について配慮が必要である。

12 最後に経上肢アプローチ共通の欠点として、右鎖骨下動脈狭窄・屈曲  
13 のために操作性が障害される点や、一部の血管起始の variants を除き左  
14 頸動脈病変には応用できない点が挙げられる。このような症例で大動脈  
15 弓内操作を避ける必要がある場合には、頸動脈直接穿刺を行うか、血管  
16 内手術自体の回避を検討すべきと考える。

17

## 18 結語

19 大動脈弓内操作の危険性が高く、これを経由しない到達法を選んだ 2  
20 症例について報告した。長さ 110cm の 5Fr ピッグテールカテーテルをイ  
21 ンナーカテーテルとすることで、右橈骨動脈から大動脈弓を経ずに、右  
22 頸動脈に 6Fr ガイディングシースを安全かつ簡便に誘導することができ  
23 た。大動脈弓内操作を避けたい場合の一つの選択肢となり、血管内治療  
24 の適応を広げることを可能とする手法である。

1

2 利益相反の開示

3 筆頭著者および共著者全員が、利益相反はない。

4

5 文献

- 6 1) Hagiwara N, Toyoda K, Nakayama M et al. Renal cholesterol  
7 embolism in patients with carotid stenosis: a severe and  
8 underdiagnosed complication following cerebrovascular  
9 procedures. J Neurol Sci 2004; 222: 109-112.
- 10 2) Eggebrecht H, Oldenburg O, Dirsch O et al. Potential  
11 embolization by atherosclerotic debris dislodged from aortic  
12 wall during cardiac catheterization:: histological and clinical  
13 findings in 7,621 patients. Catheter Cardiovasc Interv 2000; 49:  
14 389-394.
- 15 3) Hammer FD, Lacroix V, Duprez T et al. Cerebral  
16 microembolization after protected carotid artery stenting in  
17 surgical high-risk patients: results of a 2-year prospective study.  
18 J Vasc Surg 2005; 42: 847-853; discussion 853.
- 19 4) Misaki K, Uchiyama N, Mohri M et al. Guiding-sheath  
20 cannulation using a pigtail catheter for transbrachial carotid  
21 artery stenting without intra-aortic manipulation. JNET 2014;  
22 8: 280-284.
- 23 5) Amarenco P, Duyckaerts C, Tzourio C et al. The prevalence of  
24 ulcerated plaques in the aortic arch in patients with stroke. N

- 1 Engl J Med 1992; 326: 221-225.
- 2 6) Meyrier A. Cholesterol crystal embolism: diagnosis and  
3 treatment. Kidney international 2006; 69: 1308-1312.
- 4 7) Nanto M, Tsuura M, Takayama M et al. Carotid Artery Stenting  
5 via a Transbrachial Artery: Techniques and Problems. No  
6 Shinkei Geka 2007; 35: 155-160.
- 7 8) Voudris KV, Georgiadou P, Charitakis K et al. Radial  
8 Interventions: Present and Future Indications. Curr Treat  
9 Options Cardiovasc Med 2016; 18: 2.
- 10 9) Marmagkiolis K, Lendel V, Best JF et al. Management of  
11 transradial access complications in the cardiac catheterization  
12 lab. International journal of cardiology 2014; 173: 521-524.
- 13 10) Iwata T, Mori T, Miyazaki Y et al. Anatomical features of the  
14 vertebral artery for transbrachial direct cannulation of a  
15 guiding catheter to perform coil embolization of cerebral  
16 aneurysms in the posterior cerebral circulation. Interv  
17 Neuroradiol 2015; 21: 381-386.
- 18 11) Mizokami T, Uwatoko T, Inoue K et al. Transbrachial Coil  
19 Embolization for Posterior Circulation Aneurysm in Elderly  
20 Patients Using a 4 Fr. Guiding Sheath. Journal of  
21 Neuroendovascular Therapy 2016; 10: 285-290.
- 22 12) Montorsi P, Galli S, Ravagnani PM et al. Carotid Artery  
23 Stenting With Proximal Embolic Protection via a Transradial or  
24 Transbrachial Approach: Pushing the Boundaries of the

1           Technique While Maintaining Safety and Efficacy. J Endovasc  
2           Ther 2016; 23: 549-560.

3  
4   **図表の説明**

5   Fig.1: Three-dimensional CTA in case 1.

6   A: Left oblique view of the thoracic aorta. The aortic arch and its branches  
7   are replaced with the vascular graft.

8   B: Antero-posterior view of the right subclavian artery (arrowheads) and the  
9   right common carotid artery (arrows), showing a sharp hairpin-curve  
10   between the two.

11  
12   Fig.2: Fluoroscopy during the endovascular treatment in Case1.

13   A: The 6Fr guiding sheath is placed in the right subclavian artery, and the  
14   5Fr pigtail catheter (arrow) is placed in the innominate artery.

15   B: The guidewire unrolls the loop of the pigtail catheter and advances  
16   directly into the right common carotid artery. The arrow shows the tip of the  
17   pigtail catheter in the innominate artery.

18   C: The tip of the pigtail catheter (arrow) is inserted into the right common  
19   carotid artery, and the guidewire is further advanced into the right internal  
20   carotid artery.

21   D: The 6Fr guiding sheath (arrowhead) is successfully placed in the right  
22   common carotid artery. The tip of the pigtail catheter (arrow) is still placed  
23   in the right common carotid artery.

1 Fig.3: Post-operative MRI in case 1, showing no high signal  
2 intensities in diffusion-weighted images.

3

4 Fig.4: Three-dimensional CTA in case 2.

5 A: Left oblique view of the aortic arch showing calcified plaques and  
6 irregular dimples on the aortic wall.

7 B: Axial section of the aortic arch, showing thickened and shaggy wall of  
8 the aorta.

9 C: Right lateral view of the right subclavian artery (arrowheads) and the  
10 right common carotid artery (arrows), showing a sharp hairpin-curve  
11 between the two.

12

13 Fig.5: Fluoroscopy during the endovascular treatment in Case2.

14 A: The 6Fr guiding sheath is placed in the right subclavian artery  
15 (arrowhead), and the guidewire advances directly into the right external  
16 carotid artery.

17 B: The 6Fr guiding sheath (arrowhead) is successfully placed in the right  
18 common carotid artery. The distal protection balloon is inflated in the distal  
19 internal carotid artery.

20 C, D: The guiding sheath (arrowhead) is plugged up by the stent-delivery-  
21 system (small arrows) and is nearly slipping out to innominate artery. The  
22 large arrow indicates the kinking point of the guiding sheath.

23 E: The guiding sheath (arrowhead) is advanced into the more distal common  
24 carotid artery.

1

2 Fig.6: Post-operative MRI in case 2, showing some scattered high  
3 signal intensities (arrows) in diffusion-weighted images.