

- 1) 症例報告
- 2) 遅発性に生じた機械的血栓回収術後の症候性中大脳動脈狭窄症の一例
- 3) 金 相年, 大瀧 雅文, 津田 宏重, 木村 友亮, 笹川 彩佳, 高橋 康弘
- 4) 帯広厚生病院 脳神経外科
- 5) 金 相年, 帯広厚生病院, 〒080-0016 北海道帯広市西 6 条南 8 丁目 1 番地,
0155-24-4161, kinso@sapmed.ac.jp
- 6) Key words
Delayed arterial stenosis, mechanical thrombectomy, stent retriever
- 7) 『本論を、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 要旨

2 【目的】機械的血栓回収術後3ヶ月の経過で、症候性中大脳動脈
3 狭窄症を呈し、経皮的脳血管形成術を行った症例を報告する。【症
4 例】73歳男性。心原性脳塞栓症を発症し、左中大脳動脈閉塞に対
5 する機械的血栓回収療法を施行し、回復が得られたものの、内科
6 的治療に抵抗する進行性の左中大脳動脈狭窄を呈し、やがて軽度
7 の右上肢巧緻動作障害と認知機能低下を引き起こした。機械的血
8 栓回収から108日目に経皮的脳血管形成術を施行した。【結論】
9 機械的血栓回収術後に、画像および症状の定期的で厳重な経過観
10 察を必要とする症例が存在する。

11

12 Abstract

13 Objective: A novel mechanical thrombectomy device for acute
14 ischemic stroke has provided a favorable outcome. However, it is not
15 well known that delayed stenotic change of the affected arterial wall
16 can be caused by device scratching.

17 Case presentation: A 73-year-old male presented with a symptomatic
18 left middle cerebral artery (MCA) occlusion. The patient was
19 recovered without any sequelae after stent-using mechanical
20 thrombectomy. During follow-up in the outpatient department,
21 magnetic resonance angiography and imaging revealed a progressive
22 diffuse severe MCA stenosis and leukoencephalopathy. A
23 hundred-eight days after the stent assisted procedure, the patient
24 received percutaneous transluminal balloon-angioplasty, because of

25 the resistance to any medical treatment and minor ischemic symptom.
26 Conclusion: The authors state that close observation of both vascular
27 lumen and wall is mandatory after mechanical thrombectomy and
28 postoperative symptomatic stenosis may occur as in this case.

29

30 緒言

31 ステントリトリーバーを用いた急性脳動脈閉塞に対する血管内
32 治療は，2015年6月に米国心臓協会および米国脳卒中協会による
33 ガイドラインにおいてもクラスIのエビデンスレベルを以って
34 推奨された¹⁾。適切な画像診断と治療適応基準に基づく再開通治
35 療は，劇的な患者予後の改善に寄与することがあきらかとなった。
36 発症から閉塞血管の再開通を得るまでの時間経過が患者予後に
37 大きく影響することから一刻も早い再開通の達成が望まれ，前述
38 のガイドラインでも必要最低限の術前検査のみでの迅速な血管
39 内治療を考慮することが推奨されている。しかし，閉塞血管に対
40 する介入は，時に手技に関連した合併症や予期しないイベントの
41 発生が起り得る。ステントリトリーバーはその構造上，血管壁
42 に対する圧着なしに血栓を捕捉することは不可能であり，血管内
43 膜への機械的な刺激は不可避と言える。今回われわれは，急性左
44 中大脳動脈閉塞に対する機械的血栓回収を行った後に，閉塞部位
45 に生じていた狭窄病変が進行し，遅発性の症候性狭窄病変に至っ
46 た症例を経験したため報告する。

47

48 症例呈示

49

50 症例：73歳，男性

51 主訴：意識障害，右片麻痺

52 既往歴：徐脈性心房細動

53 生活歴：喫煙 40本/日 30年，50歳時に禁煙

54 現病歴：3日前に直腸癌の手術を受け，当院外科病棟に入院中で

55 あり，最終未発症確認時刻は発症前日の 21時であった．何かが

56 倒れるような物音を隣室の患者が聞いた 6時ころが発症推定時刻

57 で，6時 45分に倒れているところを発見された．JCS20で，右上

58 下肢ともに MMT2/5の不全麻痺，運動性失語と空間失認等を認め，

59 NIHSS 18点であった．Alberta Stroke Program Early CT

60 Score(ASPECTS)-Diffusion Weighted Imaging(DWI)で 8点であっ

61 た．MRI-FLAIR画像では，陳旧性梗塞を示唆する所見は認めなか

62 った．MRAで左中大脳動脈近位部以遠の信号が描出されていなか

63 った (Fig.1)．心電図では心房細動を認めた．心原性脳塞栓症に

64 よる左中大脳動脈の閉塞と診断し，直腸癌の術後 3日目で tPA 静

65 注療法の禁忌事項に該当するため，直ちに血管内治療による血栓

66 回収を行うこととした．

67 血管内治療 (血栓回収)：8時 5分 (発症から 125分)に，局所麻

68 酔下に 9Fr シースイントロデューサー (メディキット，東京)を

69 右大腿動脈に挿入した．ヘパリン 3000 単位の静脈内投与を行っ

70 た後に，9Fr OPTIMO (東海メディカルプロダクツ，愛知)を左頸

71 部内頸動脈に誘導し留置した．Trevor pro カテーテル (Stryker,

72 Kalamazoo, MI, USA)を Synchro 2 マイクロガイドワイヤー

73 (Stryker) を用いて閉塞部位の遠位に誘導し、マイクロカテーテ
74 ル先端が真腔にあることと、遠位塞栓がないことを確認し、Trevo
75 provue (Stryker) を血栓の位置に展開させた。9時3分(発症か
76 ら183分)に、一度のステント展開と回収により、黒褐色の血栓
77 が一塊として摘出され、Modified Thrombolysis In Cerebral
78 Infarction(TICI) grade で TICI3 の完全再開通を得た (Fig.1) 。
79 術後経過：血栓回収術の2日後に、頭部MRIで頭蓋内出血の合併
80 がないことを確認したのち、アピキサバン15mg/日の内服を開始
81 した。5日後のMRAでは再開通血管に軽度の狭窄所見は認めた
82 が、3.0テスラMRI (Philips Achiva 3.0T, Holland) を用いて撮像
83 したT1 VISTA (3D Fatsaturation Volume ISotropic Turbospinecho
84 Acquisition) 画像では、血管解離による壁在血腫を疑う高信号を
85 認めず、動脈硬化性変化プラークと思われる等信号を認めた
86 (Fig.2) 。右上下肢の麻痺や失語症状などの後遺症状を残すこと
87 なく回復し、自宅退院となった。外来での経過観察期間中、血栓
88 回収術後77日目に施行したMRAで、左中大脳動脈の狭窄の進行
89 を認め、MRI-FLAIR 画像でも慢性虚血性変化と思われる高信号域
90 の増加を認めた (Fig.3) 。無症候性の変化ではあったが、クロピ
91 ドグレル75mg/日とロスバスタチン5mg/日の内服治療を開始した。
92 術後97日目に施行したMRAでは、左中大脳動脈狭窄のさらなる
93 進行を認め、左中大脳動脈末梢の信号値が低下し末梢血流の低下
94 が示唆されていた (Fig.4) 。この時の診察では右上肢にMMT4/5
95 程度の麻痺を認め、3か月前の血栓回収術後に施行したミニメン
96 タルステート検査は30点中26点であったが、22点まで低下して

197 いた．MRAにおける経時的な狭窄の進行を認めるものの，T1
198 VISTA画像における信号強度に変化はなく，プラークの性状変化
199 は観察されなかった．左中大脳動脈狭窄は，内科的治療に抵抗性
100 の症候性病変と考え，術後108日目に経皮的脳血管形成術を施行
101 した．術前10日前からクロピドグレル75mg/日に加えシロスタゾ
102 ール200mg/日を追加投与し，全身麻酔下に右大腿動脈経由で8Fr
103 OPTIMO（東海メディカルプロダクツ）を左頸部総頸動脈に留置
104 した．Gateway 1.5mm * 9mm (Stryker)を用いてballoon percutaneous
105 transluminal angioplasty (PTA)を10気圧4分間施行し，良好な
106 拡張が得られたものの，recoilの発生が観察されたため，バル
107 ンカテーテルをGateway 2.0mm * 12mm (Stryker)へ変更し，再度
108 PTAを8気圧3分間施行した．PTA施行前は90%狭窄で，PTA施
109 行後に30%狭窄を残す程度まで改善し，40分ほどの経過観察を
110 行ったがrecoilは出現しなかった．病変以遠の血管描出は改善し，
111 PTA部位の血管解離等を疑う所見は認めなかったため手技を終了
112 とした (Fig.5)．右上肢症状は回復し，ミニメンタルステート検
113 査は28点となった．PTA施行113日目に行ったMRAで再狭窄の
114 進行はなく，血管解離や虚血巣の出現等を認めず無症候で経過し
115 ており，嚴重に経過観察中である．

116

117 考察

118 急性脳主幹動脈閉塞に対する急性期治療では，アルテプラーゼ静
119 注療法が普及し，再開通の有無が予後を左右する重要な点として
120 認識されるようになった．高い再開通率をもたらす血栓回収デバ

121 イスの導入は、良好な患者転帰に寄与することとなったが¹⁾⁻⁴⁾、
122 良好な転帰の獲得には、発症からの再開通の達成までの時間経過
123 を短くすることが重要であり、時間短縮のため再開通療法を行う
124 までのステップを単純化・標準化することも必須とされる⁵⁾。血
125 栓回収の手技自体が比較的単純であることから、画像診断の方法
126 等を含めた短時間治療を遂行するまでの時間軸や方法論に焦点
127 があてられる傾向となる⁶⁾。また、発生機序の多くが心原性脳塞
128 栓症であることで、おのずと再発予防の治療は経口抗凝固薬に限
129 定されることになり、治療血管の開存性について画像的に評価さ
130 れることや、残存狭窄や内皮損傷に対する抗血小板薬の追加投与
131 を考慮することといった治療後の諸問題が討論されることは少
132 ない。

133 Akpinarらは、ステント型デバイスを用いた治療後に、8週後の
134 段階で治療部位である中大脳動脈の狭窄を認め、2年後には無症
135 候性ではあるものの、70%以上の高度狭窄を呈した症例を報告し
136 た⁷⁾。Enomotoらは、自験例57例中5例で、3か月後のMRAに
137 おける無症候性の狭窄性変化と、12か月後には狭窄所見の改善を
138 認めたことを報告した⁸⁾。Kurreらは、261例の塞栓性閉塞に陥っ
139 た血管に対するステント型デバイスの使用で、26%に血管攣縮が
140 生じ、治療から3か月目以降に4.3%の狭窄・閉塞性変化が生じ
141 たと報告した⁹⁾。Goryらは、動物実験において、ステント型デバ
142 イスの使用が内皮細胞の剥離と、中膜の浮腫を惹起させる一方で、
143 血栓補束手技の回数は血管壁の障害の程度と相関しないことを
144 報告した¹⁰⁾。高い再開通率をもたらすデバイスの代表は、ステン

145 ト型の血栓回収機器であることは論を待たないが，このデバイス
146 はステントが開いた状態のままで体外に引きずり出すような動
147 きをするため，ストラットによる血管壁に対する摩擦，もしくは
148 直接損傷が生じうる．繰り返す内皮細胞表面への損傷や外力は，
149 内膜肥厚をもたらすことが知られており，血管内治療を受けた血
150 管壁では，治療直後に壁肥厚や造影効果といった画像変化がみら
151 れることも示されている¹¹⁾．

152 本症例では，閉塞部位での機器の通過は一度であったにもかか
153 わらず，遅発性の症候性狭窄病変へと発展した．術後のMRI画像
154 では壁在血腫等の血管解離が発生していた所見はなく，動脈硬化
155 性と思われるプラークの存在が示唆された．罹患血管の閉塞が発
156 生した時にはすでにプラークが存在し，ステントによる機械的直
157 接刺激による内皮損傷が，遅発性に内膜肥厚を惹起し既存の狭窄
158 病変が進行したものと推察した．狭窄の進行を認識した後に抗血
159 小板薬やスタチン製剤の投与を開始したが，狭窄はさらに進行を
160 示した．治療直後から，これらの薬剤投与を開始することが望ま
161 しかったかもしれないが，直腸癌術後3日目の発症であり，再発
162 予防目的の抗凝固薬を血栓回収術後翌日から投与することに加
163 え，抗血小板薬を追加することは本症例では臨床的に困難と思わ
164 れた．

165 現時点での理想的な対応としては，治療後の定期的な画像診断
166 と，臨床徴候の観察を怠ることなく，適切な時期に様々な介入を
167 行うことと考える．

168

169 結語

170 心房細動に伴う急性左中大脳動脈塞栓症に対し，機械的血栓回収
171 術を施行した後，3ヶ月の経過で症候性中大脳動脈狭窄症を呈し，
172 経皮的脳血管形成術を行った症例を報告した．急性脳動脈閉塞病
173 変に対してのステント型血栓回収機器を用いた再開通療法の術
174 後には血管狭窄を来す可能性があり，術後の厳重な経過観察を必
175 要とする．

176

177 利益相反開示

178 本論文に関して，筆頭著者および共著者全員が開示すべき利益相
179 反状態は存在しない．

180

181 文献

182 1) Powers WJ, Derdeyn CP, Biller J, et al. 2015 American Heart
183 Association/American Stroke Association Focused Update of the
184 2013 Guidelines for the Early Management of Patients With Acute
185 Ischemic Stroke Regarding Endovascular Treatment: A Guideline for
186 Healthcare Professionals From the American Heart
187 Association/American Stroke Association. Stroke 2015; 46:
188 3020-3035.

189

190 2) Berkhemer OA, Fransen PS, Beumer D, et al. A randomized trial of
191 intraarterial
192 treatment for acute ischemic stroke. N Engl J Med 2015; 372: 11-20.

193

194 3) Saver JL, Goyal M, Bonafe A, et al. Solitaire with the
195 Intention for Thrombectomy
196 as Primary Endovascular Treatment for Acute Ischemic Stroke
197 (SWIFT PRIME) trial: protocol for a randomized, controlled,
198 multicenter study comparing the Solitaire revascularization device
199 with IV tPA with IV tPA alone in acute ischemic stroke. Int J Stroke
200 2015; 10: 439-448.

201

202 4) Saver JL, Goyal M, Bonafe A, et al. Stent-retriever
203 thrombectomy after intravenous
204 t-PA vs. t-PA alone in stroke. N Engl J Med 2015; 372: 2285-2295.

205

206 5) Mazighi M, Chaudhry SA, Ribo M, et al. Impact of
207 onset-to-reperfusion time on stroke
208 mortality: a collaborative pooled analysis. Circulation 2013; 127:
209 1980-1985.

210

211 6) Campbell BC, Mitchell PJ, Kleinig TJ, et al. Endovascular
212 therapy for ischemic
213 stroke with perfusion-imaging selection. N Engl J Med 2015; 372:
214 1009-1018.

215

216 7) Akpınar S, Yılmaz G. Early middle cerebral artery stenosis

217 following stent-assisted thrombectomy. *Interv Neuroradiol* 2015; 21:
218 337-340.

219

220 8) Enomoto Y, Takagi T, Matsubara H, et al. Delayed Stenosis in
221 the Intracranial
222 Vessels following Endovascular Treatment for Acute Stroke. *J Vasc*
223 *Interv Radiol* 2015; 26: 1814-1819.

224

225 9) Kurre W, Pérez MA, Horvath D, et al. Does mechanical
226 thrombectomy in acute embolic stroke have long-term side effects on
227 intracranial vessels? An angiographic follow-up study. *Cardiovasc*
228 *Intervent Radiol* 2013; 36: 629-636.

229

230 10) Gory B, Bresson D, Kessler I, et al. Histopathologic
231 evaluation of arterial wall response to 5 neurovascular mechanical
232 thrombectomy devices in a swine model. *Am J Neuroradiol* 2013; 34:
233 2192-2198.

234

235 11) Power S, Matouk C, Casaubon LK, et al. Vessel wall magnetic
236 resonance imaging in acute ischemic stroke: effects of embolism and
237 mechanical thrombectomy on the arterial wall. *Stroke* 2014; 45:
238 2330-2334.

239

240 図表の説明

241 Fig. 1
242 Diffusion weighted imaging (DWI) (A) showing several hyperintense
243 lesions in the left cerebral hemisphere. FLAIR image (B) does not
244 show acute infarction. MRA (C) and left internal carotid artery (ICA)
245 angiogram (D) showing left middle cerebral artery (MCA) occlusion.
246 Postoperative left ICA angiogram showing complete recanalization of
247 occluded vessel.

248

249 Fig. 2
250 Postoperative MRA (A) showing mild stenosis of left MCA. T1
251 VISTA (3D Fatsaturation Volume ISotropic Turbospinecho
252 Acquisition) images (B, C) showing vessel wall plaque as iso signal
253 (arrow head). FLAIR image (D) does not show infarction.

254

255 Fig. 3 Seventy-seven days after thrombectomy.
256 MRA (A) showing progressing moderate stenosis of left MCA. FLAIR
257 image (B) showing an ischemic change in the left MCA perfusion
258 territory (arrow).

259

260 Fig. 4 Ninety-seven days after thrombectomy.
261 MRA showing severe stenosis of left MCA and decrease of vascular
262 visualization of left MCA.

263

264 Fig. 5 Left ICA angiograms, preoperative (A) and postoperative (B)

265 views, demonstrate dilatation of the lumen of the horizontal segment
266 of left MCA and improvement of vessel visualization of left MCA.
267
268

Fig.1

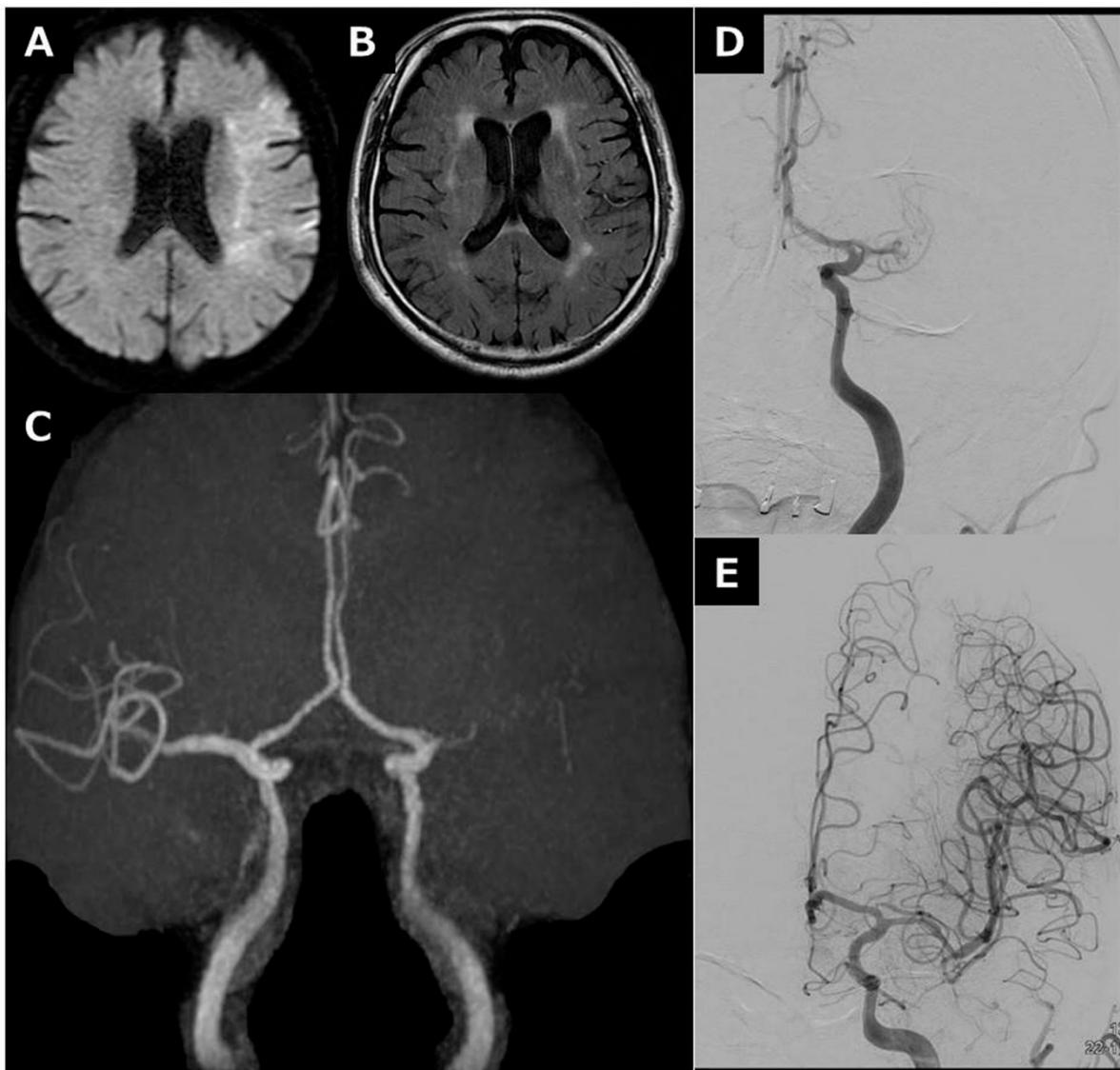


Fig.2

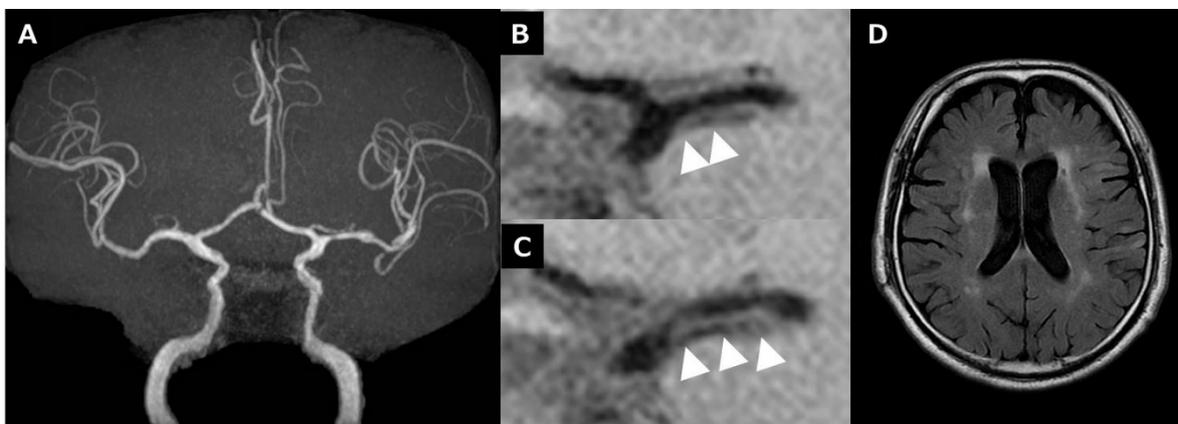


Fig.3

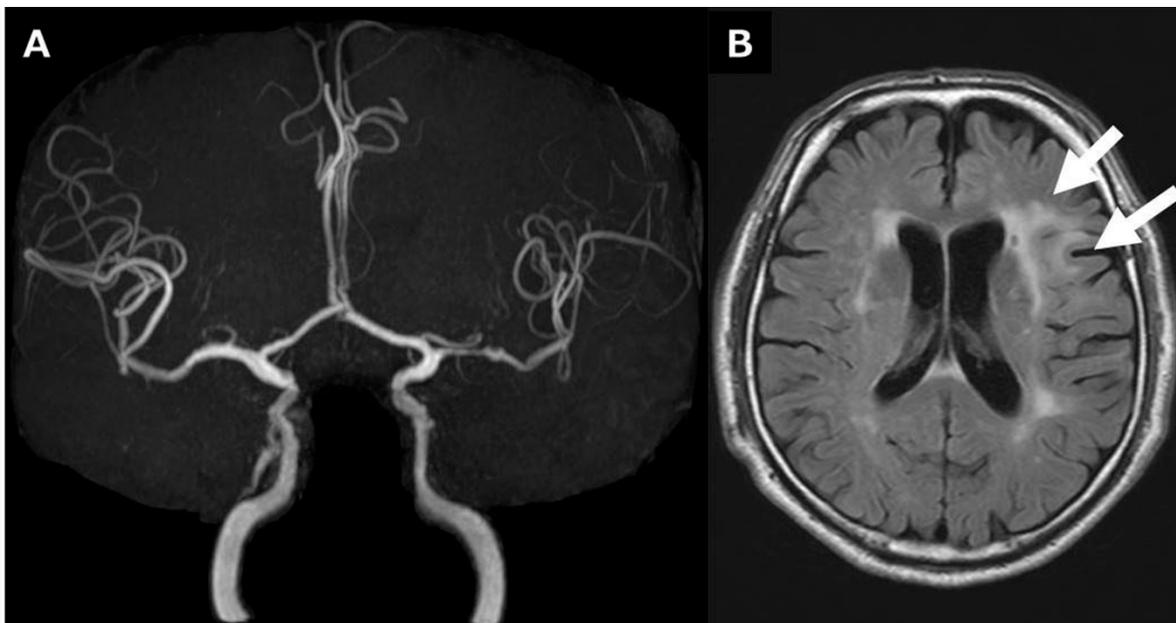


Fig.4



Fig.5

