

〈脳神経外科速報 vol.34 no.2 e20243402d, 2024〉

脳血管撮影検査後に 造影剤脳症を来した1例

太田浩嗣¹⁾, 橋田篤知¹⁾, 武田康¹⁾, 山本淳考²⁾

1) 門司メディカルセンター脳神経外科 〒801-8502 福岡県北九州市門司区東港町3-1

2) 産業医科大学脳神経外科

Key Slide

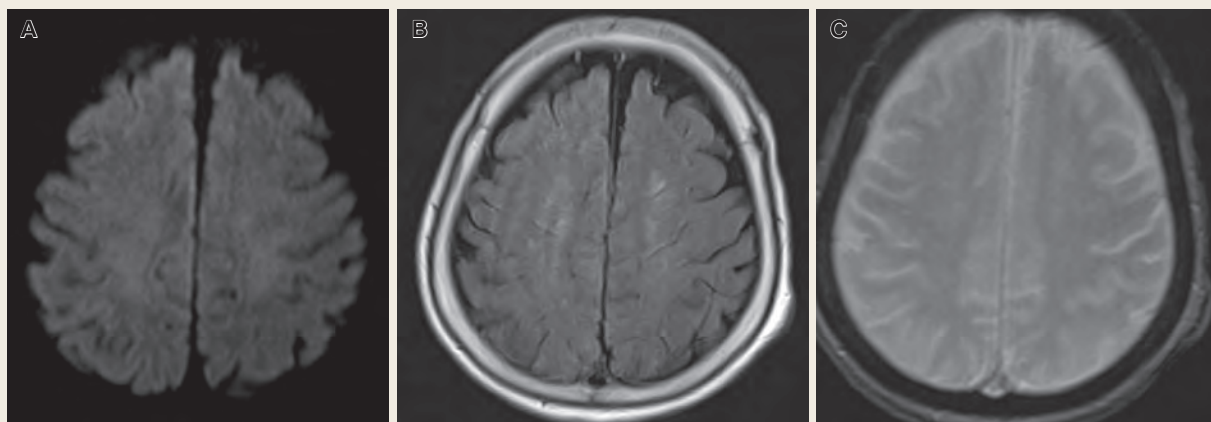


Fig. 3

MRI showing no abnormal finding (A : DWI, B : FLAIR and C : T2*WI) .

A case of the contrast-induced encephalopathy after cerebral angiography

Hirotsugu OHTA¹⁾, Atsutomo HASHIDA¹⁾, Yasushi TAKEDA¹⁾, Junkoh YAMAMOTO²⁾

1) Department of Neurosurgery, MOJI Medical Center

2) Department of Neurosurgery, School of Medicine, University of Occupational and Environmental Health

Abstract: Contrast-induced encephalopathy is a rare complication in neuroendovascular treatment. However, its mechanisms remain uncertain. We present a case of an 80-year-old woman with unruptured left carotid-posterior communicating artery aneurysm who experienced contrast-induced encephalopathy after undergoing cerebral angiography. The procedure used approximately 12 mL of contrast medium injected into the right common carotid artery; however, the patient experienced left hemiparesis and consciousness disturbance at night. A computed tomography scan revealed cortical enhancement and edema in the right cerebral hemisphere. The patient clinical symptoms resolved completely within two days after the procedure, and she was discharged without any neurological deficit. Although, some risk factors and mechanisms were reported, it can also occur without them, making it is difficult to predict.

Key Words : contrast-induced encephalopathy, cerebral angiography, examination, cerebral hemispheric sulci

(Received June 29, 2023; Accepted July 24, 2023)

Correspondence to Hirotsugu OHTA, M.D.,

Department of Neurosurgery, MOJI Medical Center, 3-1 Higashiminatomachi, Moji-ku, Kitakyushu-shi, Fukuoka, 801-8502, Japan

E-mail: h.ohta [at] mojih.johas.go.jp

I. はじめに

脳血管内治療の増加に伴い、治療後にCTで脳実質やくも膜下腔に高吸収域を呈する造影剤脳症を比較的稀ながら経験する。この高吸収域は、術直後から1日以内に出現し数日で改善することが多い¹⁻⁶⁾。さらに、脳血管内治療のみならず脳血管撮影検査、上腕血管撮影、大動脈撮影、腎血管撮影、冠動脈撮影や造影CTなどでも認められている^{4, 5)}。今回、未破裂脳動脈瘤精査で脳血管撮影検査を施行した際、健側に造影剤脳症を来した症例を経験したため報告する。

II. 症 例

80歳女性。

既往歴：高血圧症（コントロールは良好）、狭心症疑い（1年前冠動脈撮影施行され問題なく終了）。

5年前より左内頸後交通動脈未破裂脳動脈瘤を指摘され、経時的な増大を認めたため202X年X月19日入院とした。20日、脳血管撮影検査施行〔左総頸動脈撮影：8 mL（4 mL/s）、回転8 mL（4 mL/s）と頸部分岐部2 mL（2 mL/s）、右総頸動脈撮影：8 mL（4 mL/s）と頸部分岐部2 mL（2 mL/s）、左椎骨動脈撮影：6 mL（3 mL/s）および血管確認のため約2 mL × 3、計約40 mL造影剤使用〕し問題なく終了した（Fig. 1）。

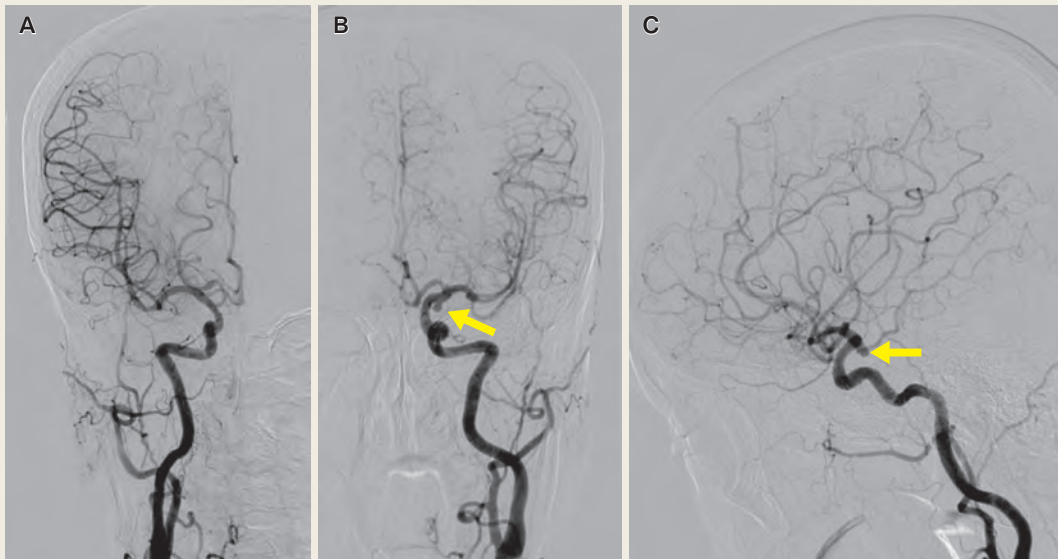


Fig. 1

Angiography of the right common carotid artery (CCA) showing no abnormal finding (A). Angiography of the left CCA showing the left internal carotid-posterior communicating artery aneurysm (A : AP, B : Lateral, arrow : aneurysm).



Fig. 2

On a CT scan taken 10 hours, the obliteration of right brain sulci is observed and the right cerebral hemisphere demonstrates overall mild hyperdensity (A : axial, B : coronal) . After 2days, the cortical enhancement is improved (C) .

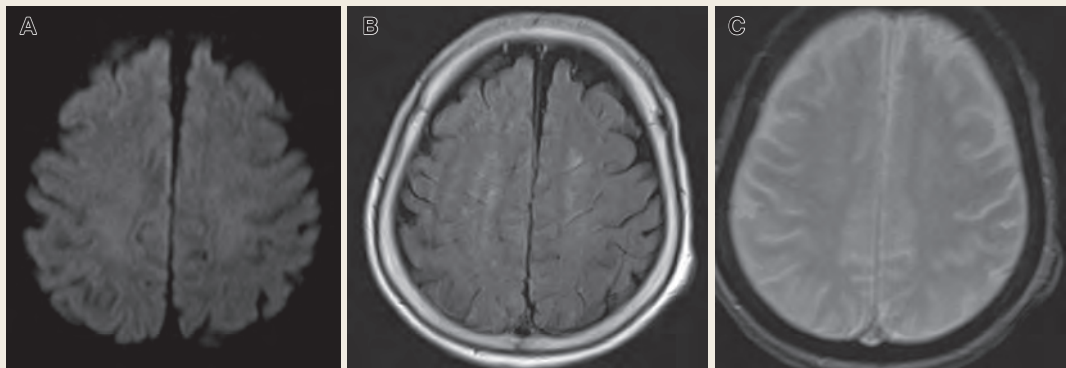


Fig. 3

MRI showing no abnormal finding (A : DWI, B : FLAIR and C : T2* WI) .

同日深夜（施行 10 時間後），左上下肢の脱力感を訴え（上下肢とも 4 + /5），返答も鈍かった（GCS : 14, E : 4, V : 4, M : 6）。CT で右大脳半球のくも膜下腔は軽度高吸収を呈していたが明らかな出血や粗大梗塞巣はなかった（Fig. 2A, B）。一方，MRI では脳梗塞を含め異常所見は指摘できなかった（Fig. 3）。造影剤脳症を疑い補液での保存的加療を加え，23 日，CT 上右大脳半球のくも膜下腔の高信号は軽快し（Fig. 2C），症状も改善した。現在，明らかな脱落症状もなく通院している。なお，報告にあたり本人および家人にはその意図を十分に説明し同意を得ている。

III. 考 察

造影剤脳症は，同一血管に繰り返し造影剤を注入したことで，高浸透圧や化学毒性により血液脳関門（blood brain barrier : BBB）が破綻し，直接皮質に造影剤が

Table 1

25 cases of the transient neurological manifestation and abnormal brain images after cerebral angiography (Angio) . A : onset on same day of angiography (16 cases) and B : onset on some days after angiography (9 cases) .

A: Onset on same day of angiography (16cases).									
Author/year, Reference)	Age/Sex	Reason for Angio	SAH	Clinical Symptoms	Onset after Angio (hour)	Region involved	Abnormal MRI	Clinical resolution (day)	Improved images (day)
Saigal /2004	45/F	Coil emboli for An	-	blindness, anosognosia		12 bil occipital	+	16	ND
	74/F	Investi for An	-	blindness		1 lt parietooccipital	+	2	ND
	73/F	Investi for An	-	blindness	3 min	bil occipital	+	5	ND
Shinoda /2004, 1)	62/F	Coil emboli for An	-	blindness	during Angio	bil occipital, temporal	+	21	17
	41/M	Coil emboli for An	+	blindness		3 rt parietal	ND	30	ND
Niimi /2008, 2)	54/F	Coil emboli for An	-	blindness		3 bil occipital	+	30	30
	17/M	Investi for hemangioblastoma	-	blindness	during Angio	bil occipital, rt thalamus, cerebellum	-	5	60
Roccatagliata /2009	65/M	Investi for tinnitus	-	blindness	during Angio	bil occipital	-	48	365
Guimaraes /2010, 7)	51/M	Stent for An	-	lt hemiparesis hemianopsia	3 min	rt cerebral hemispheric sulci	+	2	5
Mutoh /2010, 3)	68/M	Coil emboli for An	-	hemiparesis, seizure	Immediately	lt cerebral hemispheric sulci	ND	5	2
Potsi /2012, 10)	71/F	Investi for CA stenosis	-	lt hemiparesis hemianopsia	during Angio	rt cerebral hemispheric sulci	ND	4	1
Hauussen /2013	89/F	Investi for An	-	lt homonymous hemianopsia		6 rt occipital, parietal	ND	15	1
Kubota /2013, 4)	66/F	Coil emboli for An	-	hemiparesis, seizure	Immediately	lt cerebral hemispheric sulci	-	4	28
Kawasaki /2015, 5)	75/M	Coil emboli for An	-	hemiparesis, seizure	Immediately	rt cerebral hemispheric sulci	-	2	ND
	65/F	Coil emboli for An	-	seizure	Immediately	lt cerebral hemispheric sulci	-	2	ND
Uno /2022, 6)	49/F	Coil emboli for An	+	hemiparesis	Immediately	lt pons	ND	7	10
Present case		Investi for An	-	lt hemiparesis		10 rt cerebral hemispheric sulci	-	2	2
B: Onset on some days after angiography (9cases).									
Author/year, Reference)	Age/Sex	Reason for Angio	SAH	Clinical Symptoms	Onset after Angio (day)	Region involved	Abnormal MRI	Clinical resolution (day)	Improved images (day)
Jang /2010	65/F	Coil emboli for An	+	hemianopsia, paresis		7 bil occipital	+	2	30
Mutoh /2010, 3)	62/F	Coil emboli for An	+	blindness, seizure		2 bil occipitocerebellar	+	6	8
Skolarus /2010, 8)	46/F	Coil emboli for An	+	tandem weak		30 rt pons, cerebellar, bil occipital	+	270	270
	56/F	Stent & Coil emboli for An	+	paresthesia		30 lt occipital, pons	+	30	120
Giraldo /2011, 9)	62/F	Coil emboli for An	+	headache, retro-orbital pain		5 bil occipital	ND	5	14
	70/F	Coil emboli for An	+	seizure		12 post temporal, occipital	+	improved	18
Voetsch /2011	62/M	Coil emboli for An	+	altered mental status		7 bil temporal, occipital	+	improved	24
	35/F	Investi for SAH	+	seizure		2 bil cerebellum, occipital, lt hemisphere	+	improved	ND
Naito /2013, 11)	66/F	Coil emboli for An	-	headache		21 bil occipital, cerebellum, lt thalamus	+	21	112

Angio: angiography, M: male, F: female, Coil emboli: Coil embolization, investi: investigation, An: aneurysm, CA: carotid artery, SAH: subarachnoid hemorrhage, rt: right, lt: left, bil: bilateral, ND: not done

漏れ出して、中枢神経症状を引き起こす病態である。しかし、その機序においてはまだ不明な点も多い¹⁻⁶⁾。造影剤脳症を来した報告は、渉猟し得た限り、直近20年間で17報告25症例あり¹⁻¹¹⁾(Table 1)、男性7例、女性18例と女性に多く、平均年齢59.6歳(17~89歳)であった。その内訳は、コイル塞栓術17例、ステント留置術1例と脳血管撮影検査が7例で、くも膜下出血9例を含む脳動脈瘤のものが22例であった。症状として、一過性皮質盲あるいは同名半盲が11例と多く、片麻痺(7例)やけいれん(8例)も認められ、後方循環系に19例と多かった。一方、MRIでの異常は、施行されなかった6例を除き14例に認められ、そのうち13例^{1-3, 8, 9, 11)}が後方循環系であった。後頭葉はBBBが不完全で^{1, 2)}、他部位と異なる交感神経支配を有することから^{4, 7, 11)}、血圧上昇、脳浮腫、利尿や子痲などにより局所的な自己調節能の破綻を来しやすといわれている^{1-3, 11)}。一方で、MRI所見がPRES (posterior reversible encephalopathy syndrome) に類似しているという報告もある^{11, 12)}。PRESは血管性浮腫に起因した過灌流の病態で、MRI所見として、①左右対称で頭頂葉、後頭葉に多く、前頭葉、下側頭後頭葉境界部や小脳にも認められる、②T2強調画像とFLAIR画像で高信号を呈し、ADC値が上昇することから血管性浮腫が示唆されている、③約40%に増強効果を認め、④DWI画像では異常信号は示さず、ADC値が低下することで細胞障害性浮腫を伴う場合がある、⑤時として微小出血を認める、などが挙げられる^{11, 12)}。一方、前方循環系では、6例すべてが片側で術当日に発症していた^{3-5, 7, 10)}。MRIが施行されていない2例

を除き異常所見を呈したものは1例のみで¹⁰⁾、発症からMRI施行までの時間の影響もあるが、後方循環系とは異なる要因もあるかもしれない。直近の報告では、MRIで異常を来さない前方循環系症例が増えてきており、今後の症例の集積が待たれる。

低温かつ高濃度の造影剤を短時間間隔での注入によるBBB破綻が原因であることや^{1-8, 10)}、一過性皮質盲が脳血管撮影検査後に0.3～1.0%⁴⁾であるのに対し脳動脈瘤コイル塞栓術後では2.9%²⁾と多いことから、危険因子として、①250 mL以上の造影剤の使用、②頻回な注入、③低温(23℃)の造影剤の使用、④高血圧や、⑤腎障害などが考えられている^{2, 4, 5)}。一方で、造影剤の注入量や注入回数ならびに手技の所要時間には相関がないとする意見もある⁴⁾。また、バルーン支援なし(34.6%)に比べ支援ありでは54%と多く⁴⁾、さらに、症状が残存した報告もあったことから⁵⁾、脳虚血や微小塞栓が造影剤の化学毒性を増強させるという意見もある^{2, 3, 5)}。その他に、化学毒性を増強させる要因として、①脳血管攣縮、②高血圧脳症、③低喚気や、④免疫反応などが指摘されている^{4, 5)}。

本症例は1回の健側総頸動脈撮影検査(右側)で、造影剤も12 mLしか使用しておらず、報告されているような危険因子や増強させる要因はなかった。過去の報告を見る限り、危険因子や増強させる因子を明記した報告は少なく、内藤の症例のように危険因子や要因がない場合でも生じることがあり、事前の予測は難しいと考える。このことから、①造影剤の使用量を減らし、②必要最小限の撮影に留めること、③造影剤の使用温度にも注意を払うといった予防的対応を再確認することが重要と思われ報告した。

IV. 結 語

脳血管撮影検査後、健側に造影剤脳症を来した症例を報告した。前方循環系では、片側でMRI上異常を認めないことが多い。また、造影剤脳症は造影剤の高浸透圧や化学毒性によるBBBの破綻に加え何らかの要因が加わることで引き起こされると考えられているが、危険因子や要因がない場合でも生じることがあり、事前に予測することは困難である。そのため、必要最小限度の撮影に留めるなどの予防的対応が重要と思われた。

利益相反：本論文に関して、開示すべき利益相反関連事項はない。

文献

- 1) Shinoda J, et al: Cortical blindness during coil embolization of an unruptured intracranial aneurysm--case report. *Neurol Med Chir (Tokyo)* 44: 416-9, 2004
- 2) Niimi Y, et al: Cortical blindness, transient and otherwise, associated with detachable coil embolization of intracranial aneurysms. *AJNR Am J Neuroradiol* 29: 603-7, 2008
- 3) 武藤達士 ほか: 未破裂脳動脈瘤塞栓術後に非イオン性造影剤の神経毒性に起因した中枢性合併症を呈した2例. *Neurological Surgery 脳神経外科* 38: 163-70, 2010
- 4) 久保田 司 ほか: 内頸動脈の未破裂脳動脈瘤コイル塞栓術後に、造影剤による神経毒性脳症を呈した1例. *脳卒中の外科* 41: 116-22, 2013
- 5) 川崎敏生 ほか: 未破裂脳動脈瘤コイル塞栓後に症候性造影剤脳症を認めた2例. *Journal of Neuroendovascular Therapy* 9: 96-102, 2015
- 6) 宇野健志 ほか: 破裂脳底動脈瘤コイル塞栓術後に橋部造影剤脳症が疑われた1例. *脳神経外科速報* 32: 602-3, 2022
- 7) Guimaraens L, et al: Transient encephalopathy from angiographic contrast: a rare complication in neurointerventional procedures. *Cardiovasc Intervent Radiol* 33: 383-8, 2010
- 8) Skolarus LE, et al: Abnormal white matter changes after cerebral aneurysm treatment with polyglycolic-polylactic acid coils. *World Neurosurg* 74: 640-4, 2010
- 9) Giraldo EA, et al: Posterior reversible encephalopathy syndrome associated with hemodynamic augmentation in aneurysmal subarachnoid hemorrhage. *Neurocrit Care* 14: 427-32, 2011
- 10) Potsi S, et al: Transient contrast encephalopathy after carotid angiography mimicking diffuse subarachnoid haemorrhage. *Neurol Sci* 33: 445-8, 2012
- 11) 内藤裕之 ほか: 脳底動脈先端部脳動脈瘤に対するコイル塞栓術後に発症したposterior reversible encephalopathy syndromeの1例. *臨床神経学* 53: 518-25, 2013
- 12) Bartynski WS: Posterior reversible encephalopathy syndrome, part 1: fundamental imaging and clinical features. *AJNR Am J Neuroradiol* 29: 1036-42, 2008