



Title	内頸動脈閉塞および高度狭窄のMRI
Author(s)	内野, 晃; 大成, 宣弘; 大野, 正人
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1989, 49(11), p. 1366-1371
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/15337
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

内頸動脈閉塞および高度狭窄のMRI

九州労災病院放射線科

内野 晃 大成 宣弘 大野 正人

（平成元年6月15日受付）

（平成元年7月7日最終原稿受付）

MRI of Internal Carotid Occlusion and High-Grade Carotid Stenosis

Akira Uchino, Norihiro Ohnari and Masato Ohno

Department of Radiology, Kyushu Rosai Hospital

Research Code No. : 503.9

Key Words : Arterial occlusion, High-grade stenosis,
Internal carotid artery, Cerebral infarction,
MR imaging

Magnetic resonance imaging (MRI) of twelve patients with angiographically proved internal carotid artery (ICA) occlusions and a patient with high-grade ICA stenosis was retrospectively reviewed. In one of the occluded ICA cases, the bilateral ICAs were involved. All patients were examined 1.5 Tesla system, using spin-echo pulse sequences.

Both absence of normal flow void and decreased caliber of the cavernous portion of the ICA were detected in all patients. In ten of the thirteen occluded ICAs, flow void was completely absent. Most of the occluded arteries were isointense relative to gray matter on T1-weighted images, and were mildly hypointense on T2-weighted images. "Partial flow void" was observed in four cases, including the high-grade stenosis patient. So-called "borderzone infarcts" were detected in seven patients (eight hemispheres). In three of the thirteen cases, however, cerebral infarcts relating to the ICA occlusions or high-grade stenosis were not observed.

Since detection of abnormal ICA before cerebral infarct has occurred is extremely significant, we want to stress that abnormal ICA must be routinely searched for in the routine review of MRI of the head.

I. はじめに

内頸動脈閉塞症はCTで特徴的ないわゆる borderzone infarct がみられたり，脳血流シンチで著明な血流低下がみられれば，非侵襲的にある程度診断可能である。しかし，その確定診断には，従来は DSA をも含めた動脈造影が必要とされてきた。

ところで，Magnetic resonance imaging (MRI) は脳血管障害の診断にきわめて有用であるが，梗塞巣や血腫の検出のみならず，動脈の閉塞の診断も可能である。内頸動脈閉塞のMRIについての

まとまった報告はまだ少なく¹⁾²⁾，十分検討されたとは言えない。我々は今回，retrospective な検討を行ってMRIの有用性を再認識したので報告する。

II. 対象および方法

当院において1988年2月から1989年5月までに頭部のMRIを施行した約2,000例のうち，血管造影にて確認された内頸動脈閉塞ないし90%以上の高度狭窄の13例（14本）を検討の対象とした。閉塞13本，狭窄1本，左9本，右5本で，男性11例，女性2例，年齢分布54～77歳，内頸動脈が閉塞し

Table 1 Summary of patients with internal carotid occlusion and high-grade stenosis

Case No.	Age/ Sex	Side	Interval from ictus to MRI	MR findings of cavernous portion of internal carotid artery				Location of infarct
				flow void	signal intensity of ICA		diameter of ICA	
					on T1-WI	on T2-WI		
1	77/ M	L	6 years	absent	…………	mildly hypo.	decreased	borderzone
2	65/ F	L	2 years	absent	…………	mildly hypo.	decreased	basal gang.
3	59/ M	L	6 years	absent	isointense	mildly hypo.	decreased	borderzone
4	64/ M	L	23 years	absent	…………	mildly hypo.	decreased	borderzone
5	68/ M	L	10 years	absent	isointense	mildly hypo.	decreased	MCA territ.
6	75/ M	R	4 years	partial flow void?	hypointense	hypointense	decreased	lacunar
7	62/ M	L	41 days	absent	isointense	mildly hypo.	decreased	borderzone
8	57/ M	L	3 months	partial flow void?	hypo. & iso.	hypo. & iso.	decreased	borderzone
9	67/ M	R	unknown	absent	mildly hyper.	mildly hypo.	decreased	borderzone
		L	3 years	absent	isointense	mildly hypo.	decreased	borderzone
10	72/ M	L	7 years	absent	isointense	mildly hypo.	decreased	MCA territ.
11*	72/ F	R	…………	partial flow void	hyperintense	hypointense	decreased	none
12	54/ M	R	13 years	partial flow void?	mildly hypo.	hypo. & hyper.	decreased	MCA & PCA territories
13	73/ M	R	3 days	absent	isointense	hypointense	mildly decreased	lacunar

*high-grade stenosis case, T1-WI=T1-weighted image (SE 400/20), T2-WI=T2-weighted image (SE 2000/80), ICA=internal carotid artery, MCA=middle cerebral artery, PCA=posterior cerebral artery

と思われる発作からMRIまでの期間は3日から23年とまちまちであったが、1例を除いて陳旧例であった (Table 1)。

使用したMRI装置はGE社製SIGNA 1.5 Teslaで、すべてスピン・エコー (SE) 法を用いた。スライス厚は5mmで、スライス間ギャップは2.5mmである。T₁強調像はSE 400/20で、プロトン密度強調像とT₂強調像はSE 2,000/20, 80のdouble echoで得た。原則としてOM line 0°の水平断を撮影した。データ収集マトリックスは256×256で、画像の積算回数はT₁強調像は2回、double echoは1回である。

得られた画像のうち、T₁強調像とT₂強調像において内頸動脈のcavernous portionのflow void, 信号強度, 動脈径および脳梗塞巣の分布について分析した。

II. 結 果

分析結果をTable 1に示す。

1. 内頸動脈 cavernous portion のMRI 所見

内腔には正常のflow voidは14本すべてで認められなかった (Fig. 1, 2)。10本では全くflow voidがみられず、狭窄の1本を含む4本では中心部にflow voidらしい低信号がみられた (partial flow void) が、その判定はやや困難であった。

内腔の信号強度はT₁強調像で主として等信号、T₂強調像では主としてやや低信号であった (Fig. 1A, 1B)。発作3日後の1例ではT₂強調像で低信号であった。高度狭窄例のT₁強調像では中心部にflow-related enhancementと考えられる高信号がみられた (Fig. 2A)。

動脈径は、発作3日後の1例では軽度であるが、高度狭窄例も含めて14本すべてにおいて縮小していた (Fig. 1B, 2B)。

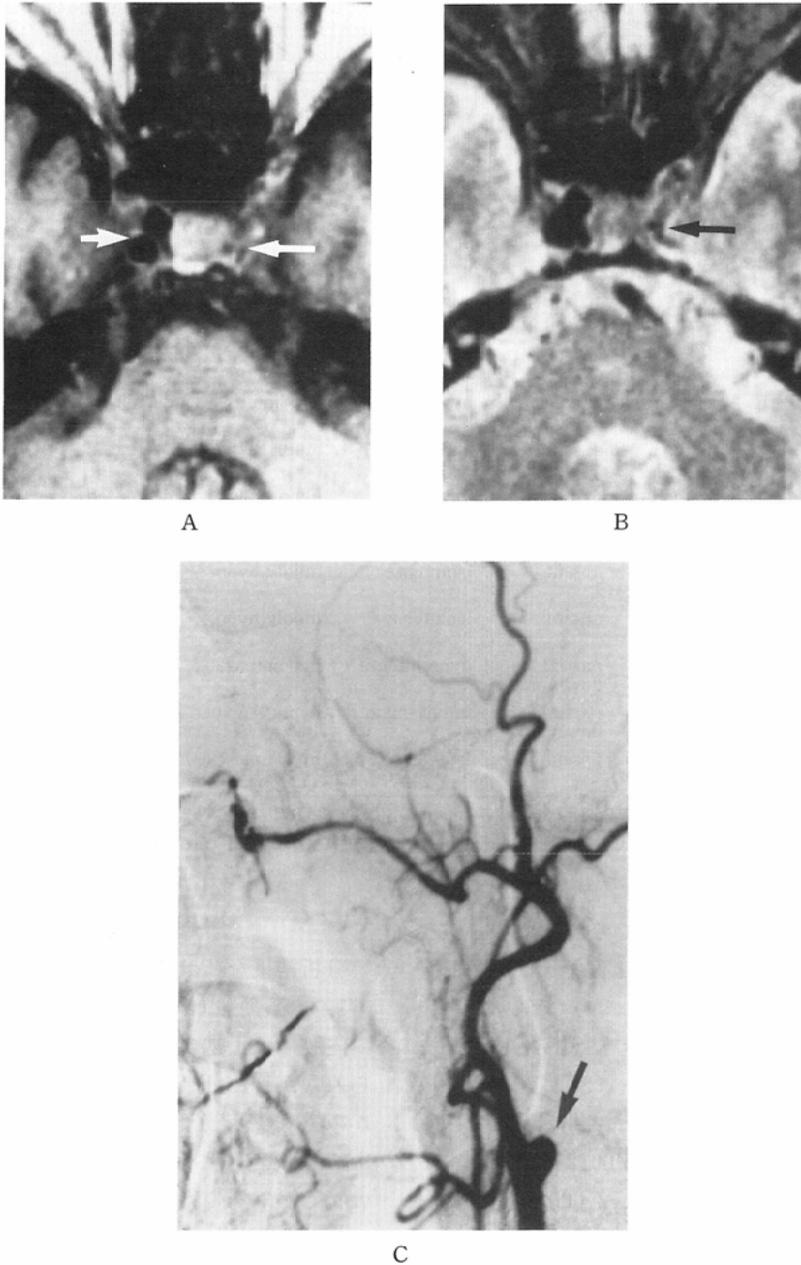


Fig. 1 Case 3: Chronic occlusion of left ICA in patient with borderzone infarct. A. Axial T₁-weighted image (SE 400/20) shows isointense left intracavernous ICA (long arrow) compared with flow void seen in normal right ICA (short arrow). B. T₂-weighted axial image (SE 2,000/80) clearly demonstrates mildly hypointense and small left ICA (arrow). C. Left anterior oblique projection of left common carotid arteriography shows complete occlusion of left ICA at its origin (arrow).

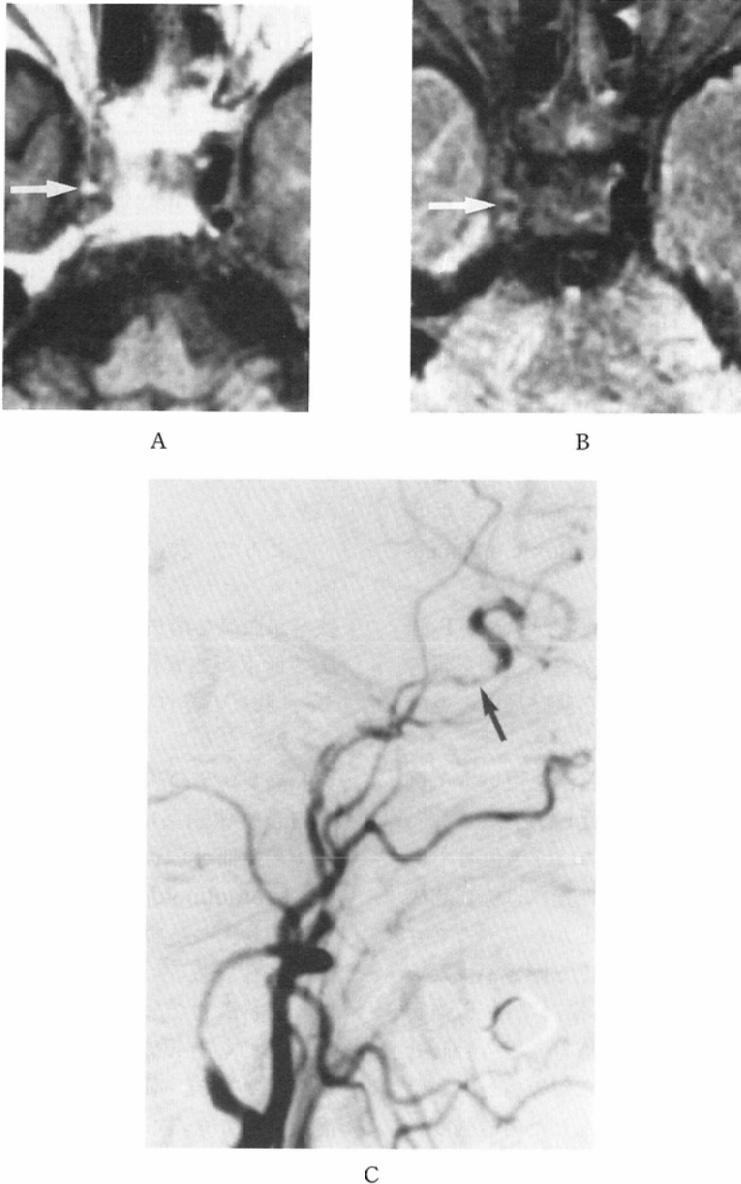


Fig. 2 Case 11: High-grade stenosis of right ICA in asymptomatic patient.
 A. Axial T₁-weighted image shows hyperintense right ICA (arrow), presumably due to "flow-related enhancement". B. "Partial flow void" is observed in small right ICA (arrow) on the T₂-weighted axial image. C. Lateral projection of right common carotid injection shows markedly stenotic right ICA (arrow).

2. 脳梗塞巣の分布

内頸動脈の病変によると考えられる脳梗塞巣は14半球中11半球でみられた。基底核および前頭葉や頭頂葉の白質にみられるいわゆる borderzone

infarct が8半球に、広範な梗塞が3半球にみられた。しかし、1例では全く脳梗塞巣を指摘できず、他の2例では内頸動脈閉塞とは無関係と思われる lacunar infarct のみであった。

IV. 考 察

正常動脈血流は速く、SE法によるMRIでは内腔は無信号であることはhigh velocity signal loss³⁾、いわゆるflow voidとしてよく知られている。よって、flow voidが正常に認められない場合は血流が著明に遅いか、停滞しているか、または内腔が閉塞していると考えられる。なかでも、静脈血のように血流が遅いとT₁強調像でのflow-related enhancement、T₂強調像でのeven-echo rephasingと呼ばれるparadoxical enhancementが生じることがある³⁾。我々の検討では高度狭窄の1例でT₁強調像におけるflow-related enhancementと考えられる高信号がみられた。Millsら⁴⁾は0.35 Teslaの装置にて高信号を示した内頸動脈狭窄例を呈示し、paradoxical enhancementと説明している。

Alvalesら⁵⁾は0.6 Teslaの装置を用いてT₂強調像で高信号を示した内頸動脈閉塞の1例を報告しているが、その症例は病歴から動脈周囲の炎症性疾患によって閉塞した可能性がある。

一方、Katzら⁶⁾は1.5 Tesla装置を用いて7例の内頸動脈閉塞症にMRIを施行し、閉塞した内腔はT₁強調像、T₂強調像ともにほぼ等信号であると報告している。これは動脈血栓には赤血球成分が少なく、内膜肥厚もあることから、ヘモグロビンの代謝産物が信号強度へ与える影響が少ないためと考えられている。我々の検討ではT₁強調像で等信号、T₂強調像でやや低信号の組み合わせが最も多かった。ただし、Katzらが等信号とした症例をみると我々がやや低信号とした信号強度と等しく、両者の結果は同じと考えられる。T₁強調像では等信号であるために内頸動脈の同定すら困難であった。T₂強調像で血管内腔が低信号な場合は一見flow voidと紛らわしく、“pseudo-flow void”⁷⁾と呼ばれるものと考えられた。ここで、我々の症例で発作3日後の1例はデキシンヘモグロビンのT₂短縮効果と考えられるが、他の陳旧例では血栓の器質化および少量沈着したヘモグロビンないしフェリチンを反映している可能性がある。

Heinzら²⁾は8例の内頸動脈病変のT₂強調像MRIを検討し、4例に内腔の中心部分にflow

voidのみられる“partial flow void”を指摘した。その4例中3例は90%以上の高度狭窄例、他の1例は閉塞例なるも側副血行によって緩徐な血流がみられた例であった。彼等の説明によると、血管内腔の中心部分が最も血流が速いため、中心部分にのみflow voidが生じて低信号になり、辺縁部分は信号が高くなるという。我々の検討した14本中4本にこのpartial flow voidらしい所見を認めた。1本は血管造影にて高度狭窄が確認されたが、他の3本は閉塞例であった。残念ながら閉塞例ではいずれも側副血行を確認できなかった。これは血管造影が不十分であったためか、pseudo-flow voidをpartial flow voidと誤認した可能性がある。

ところで、我々の検討では動脈径の狭小化が全例にみられたが、これは近位部の閉塞ないし高度狭窄が血流を消失ないし著明に減少させ、血管内圧の低下が血管径を縮小させると考えられている²⁾。我々の発作3日後の1例では縮小が軽度であったことから、動脈径の狭小化は慢性の閉塞ないし高度狭窄の診断に有用と考えられる。

内頸動脈閉塞は主として動脈硬化によって生じ、起始部からcavernous portionまでが閉塞する。supraclinoid portionは眼動脈を逆流してくる外頸動脈からの側副血行があるために閉塞することは稀である。梗塞はborderzone infarctと呼ばれる特徴的な分布を示すことが多く、その場合はCTでも内頸動脈閉塞を疑うことが可能である。ところで、MRIが非侵襲的に内頸動脈病変を直接診断できることはきわめて重要である。我々の検討した13例中3例では内頸動脈病変と直接関係する梗塞巣はみられず、脳梗塞巣を手掛かりとする内頸動脈閉塞の診断は困難であった。脳血管障害のMRI診断時にはとくに脳梗塞巣などの脳実質の変化に目がとらわれやすく、頭蓋底の血管病変は見落としがちであるが、Heinzら²⁾も強調しているように、内頸動脈高度狭窄例を閉塞前に診断することは重要であり、MRI読影時には内頸動脈病変に十分注意する必要がある。特に、脳梗塞巣がまだみられない場合の内頸動脈病変の診断は、脳梗塞発生予防の上できわめて重要である。

V. ま と め

血管造影にて確認された内頸動脈閉塞12例（13本）と高度狭窄1例のMRIを検討し、以下の結論を得た。

1) 14本すべてにおいて正常の flow void はみられず、動脈径は縮小していた。

2) 閉塞13本中10本で flow void は全くみられず、内腔の信号強度は T_1 強調像で等信号、 T_2 強調像でやや低信号の組み合わせが最も多かった。

3) 閉塞3本と高度狭窄1本では partial flow void と考えられる所見を認めた。

4) 内頸動脈病変によると考えられる脳梗塞は borderzone infarct が7例（8半球）と最も多くみられたが、3例では関係のある脳梗塞はみられなかった。

5) 以上より、通常MRIによる内頸動脈の閉塞ないし高度狭窄の診断は十分可能である。特に梗塞巣のみられない症例での診断は重要であるため、MRIの読影時には内頸動脈を必ずチェックす

べきである。

症例を紹介していただいた当院脳卒中診療科、神経内科、脳神経外科の諸先生に御礼申し上げます。なお、本論文の要旨は第121回日本医学放射線学会九州地方会（1989年6月、長崎）において発表した。

文 献

- 1) Katz BH, Quencer RM, Kaplan JO, et al: MR imaging of intracranial carotid occlusion. *AJR* 152: 1271—1276, 1989
- 2) Heinz ER, Yeates AE, Djang WT: Significant extracranial carotid stenosis: Detection on routine MR images. *Radiology* 170: 843—848, 1989
- 3) Bradley WG Jr, Waluch V: Blood flow: Magnetic resonance imaging. *Radiology* 154: 443—450, 1985
- 4) Mills CM, Brant-Zawadzki M, Crooks LE, et al: Nuclear magnetic resonance: Principle of blood flow imaging. *AJR* 142: 165—170, 1984
- 5) Alvarez O, Edwards JH, Hyman RA: MR recognition of internal carotid artery occlusion. *AJNR* 7: 359—360, 1986