

多発性脳梗塞症例における MRI の 有用性に関する研究

新潟大学脳研究所神経内科学教室（主任：宮武 正教授）

宮 下 光太郎

Study on the Clinical Usefulness of Magnetic Resonance
Imaging in Cases of Multiple Cerebral Infarctions

Kotaro MIYASHITA

*Department of Neurology, Brain Research Institute,
Niigata University*

(Director: Prof. Tadashi MIYATAKE)

We investigated the clinical significance of MRI in cases of thrombotic multiple cerebral infarction.

In nine patients with recent lacunar stroke, CT and MRI enhancement studies were performed on the same day. In MRI, injection of Gd-DTPA enhanced recent lesions in all patients except for one who was examined 4 weeks after ictus, and the effect was excellent. Recent infarcts could be identified only by Gd-MRI in four of nine patients. In patients with multiple small infarctions, the use of Gd-MRI makes it possible to distinguish recent infarcts from other lesions definitively.

In order to clarify the significance of periventricular high intensity lesion (PVH) in T2-weighted (T2w) MRI, hemodynamic and neuropsychological examinations were carried out in 41 patients with multiple cerebral infarctions. All the patients had PVH, which was classified into three grades as follows; grade 1 (n=16) showing only a thin high intensity band along the body of lateral ventricles; grade 2 (n=15) showing a definite high intensity area around the lateral ventricles; grade 3 (n=10) demonstrating diffuse thick and irregular foci around the whole ventricles. In these patients, rCBF was measured by ^{133}Xe inhalation methods. Initial Slope Index (ISI) was calculated for estimating rCBF. Mini-mental State Test (MMT) was also performed for evaluating the grade of psychological abnormality. ISI in patients with grade 3 was significantly higher than ISI in those with grade 1 ($p<0.05$). The MMT score in patients with grade 1 was significantly higher than MMT in those with grade 2 and

Reprint request to: Kotaro MIYASHITA,
Department of Neurology, Brain Research
Institute, Niigata 951, JAPAN.

別刷請求先：〒951 新潟市旭町通1番地
新潟大学脳研究所神経内科

宮下光太郎

3 ($p < 0.05$). Progression of PVH may be related with the reduction of the cerebral circulation and mental function in cases with multiple cerebral infarction.

Ischemic and hemorrhagic lesions can be distinguished by MRI, because old intracerebral hemorrhages appear as hypointensity areas with or without hyperintensity areas on T2w images. In 92 patients with multiple infarctions, MRI was used to evaluate the incidence and distribution of coexisting old intracerebral hemorrhages. Old hemorrhages were found in 15 patients (16.3%). All the old hemorrhages were located where hypertensive hemorrhages commonly occur. High-field MRI is useful for assessing the coexistence of hemorrhages in hypertensive patients with multiple cerebral infarctions.

Key words: MRI, multiple cerebral infarction, clinical usefulness

核磁気共鳴画像, 多発性脳梗塞, 臨床的有用性

I. 緒 言

Magnetic resonance imaging (MRI) が臨床の場に登場して未だ10年に満たないが, 脳や脊髄を中心とする神経放射線学に対して与えたインパクトはX線 CT が出現して以来のことである。高磁場 MRI の高いコントラスト分解能と CT のような骨によるアーチファクトがないことや, 磁場強度を変化させる物質の存在により画像が変化しそのことから生化学的な情報が画像に反映されることなど CT を凌駕するいくつかの利点を有する。脳血管障害患者においても MRI の有用性について既に多くの報告がある^{1)~3)} が, 今回我々は, 多発性脳梗塞患者を対象にして以下の点を検討した。

1) Gd-DTPA による造影 MRI により主として lacunar stroke と思われる最近の脳卒中発作を伴う例における責任病巣の同定は可能か⁴⁾。

2) MRI (T2 強調画像) における脳室周囲白質高信号域の臨床的な意義は⁵⁾⁶⁾。

3) T2 強調画像における信号強度の違いにより梗塞巣と陳旧性脳出血病巣を区別できるが, 陳旧性脳出血の混在状況はいかなるものであろうか⁷⁾。

II. 対象と方法

血栓性多発脳梗塞例として複数回の卒中発作の病歴を有し, X線 CT および MRI (T2 強調画像) にて2箇所以上の虚血巣と考えられる病巣を基底核ないし脳幹, 大脳深部白質に有する例で, 心房細動や明らかな心疾患を持たず, 過去に明らかな脳出血の既往のない例を, 基本的に以下の検討の対象とした。

MRI は Siemens 社製 Magnetom H15, 1.5 Tesla 超伝導型の機種を用い, パルス系列は Spin Echo (SE) 法で T1 強調画像 (T1w) は SE (500/30), T2 強調画像 (T2w) は SE (2000/90), 弱 T2 強調画像 (弱 T2w) ないし Proton 密度画像は SE (2000/30) を基本として撮影した。なお, 本論文の画像写真では, すべて患者の左右が写真の右左に対応している。

1) Gd-DTPA を用いた MRI (Gd-MRI) の責任病巣の同定の可能性について

上記対象例のうち最終の卒中発作 (主として lacunar stroke) 後最短7日から最長28日にわたる9例 (男6, 女3, 年齢51~82才) について, CT と MRI を原則として同日に施行し, スライス幅はいずれも 5mm とし

Grading of Periventricular High Intensity Lesion

Grade 1 : Only a thin high intensity band along the body of lateral ventricle.

Grade 2 : A definite high intensity area around the anterior and/or posterior horn, or a thick band in the area surrounding the ventricular body.

Grade 3 : A diffuse thick and irregular foci around the whole lateral ventricle.

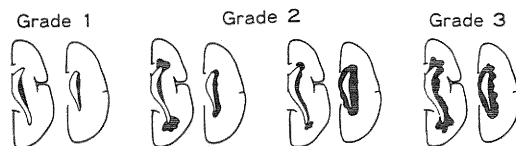


Fig. 1 PVH の grading

た。CT の造影には76%ウログラフィンを使用した。Gd-MRI については、Gd-DTPA 0.1 mmol (0.2 ml)/kg 静注後5分より T1w にて経時的に検査を施行した。

2) MRI (T2w) 上の脳室周囲白質高信号域 (PVH) の臨床的意義について

上記対象のうち、簡易痴呆スケールと局所脳血流測定を試行し得た41例 (男30, 女11, 年齢47~82才) について、MRI は T2w ないし弱 T2w での PVH の図を基準のごとく (Fig. 1), 3段階にわけた。

これらの例においては脳血管撮影か頭頸部超音波検査により脳主幹動脈に閉塞がないことを確認した。

簡易痴呆スケールは認知機能を主に反映する Mini-mental State Test (MMT)⁸⁾ を最終発作後7日以降の座位可能な時期に試行した。

局所脳血流 (rCBF) の測定は、最終発作後13日以降の安静臥位における ¹³³Xe 吸入法にて行い、誤差の少ない灰白質血流を表す Initial Slope Index (ISI) にて評価した⁹⁾。

3) 陳旧性脳出血 (OCH) 病巣の混在状況について

上記対象者92例について臨床症状、OCH 病巣の分布、危険因子を検討した。

初めに急性期に CT にて脳出血と確診された2例を提示して、OCH の診断基準を示す。

〔出血確診例1〕橋被蓋部と左視床の出血例。出血当日の CT で高吸収域 (HDA) を呈する部位は、発症1.7年後には低吸収域となり、梗塞巣と区別がつかない。一方、後者の時期の MRI では T2w にて明瞭な低信号域 (LIA) となり、高信号域 (HIA) の梗塞巣と明らかに異なる (Fig. 2)。

〔出血確診例2〕右視床出血例。第2病日の CT で HDA を示す出血巣は、4.5年後の CT では病巣さえ不明瞭で出血と梗塞の区別は全くつかない。一方、発症から4.5年後の MRI では T1w, T2w いずれにおいても LIA として OCH が明瞭に描出された。ただ、1例めと異なり T2w において LIA の内部に棒状の HIA を含んでいた (Fig. 3)。

まとめると、MRI 上の病変が T1w, T2w いずれでも LIA を示すとき、OCH と判断することにした。なお、T2w における LIA の内部に HIA を含んでいても構わない。しかし、出血性梗塞との区別のため、T2w で HIA の内部に LIA が見られる場合は除いた。また、石灰化や血管も十分注意して除いた。

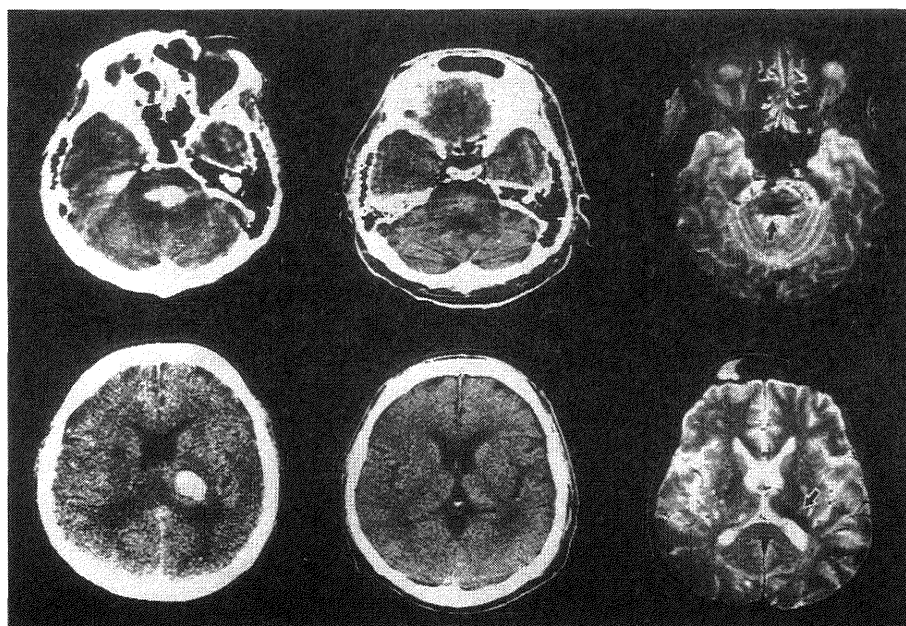


Fig. 2 橋被蓋と左視床の脳出血既知例

左上下段は第1病日の CT 像で、中上下段は1.7年後の CT 像。右上下段は1.7年後の MRI T2w 画像。矢印で示した部位に OCH に一致する LIA 病変がみられる。

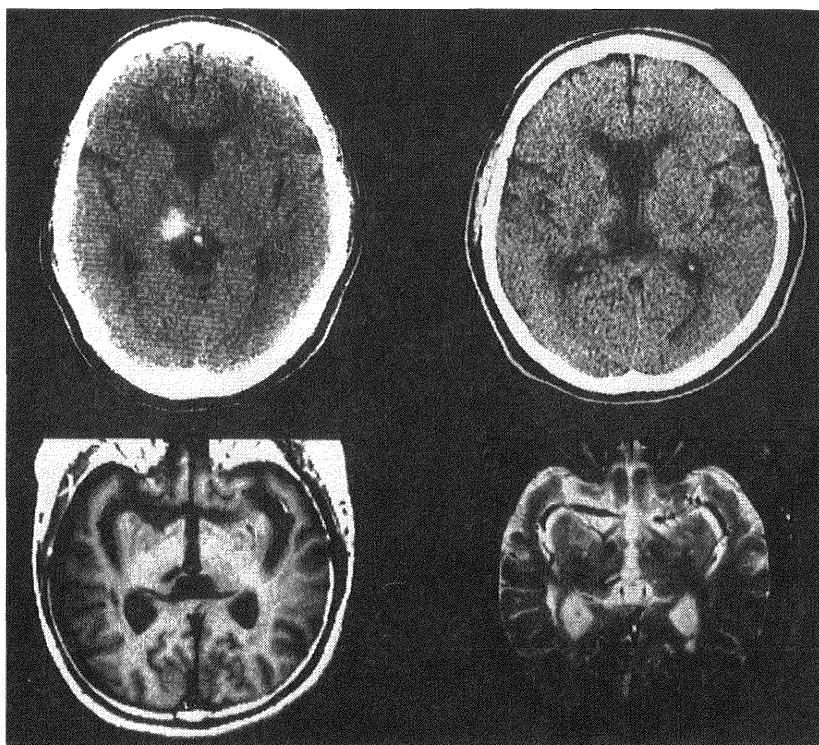


Fig. 3 左視床出血既知例

上段左は脳出血発症第2病日、右は4.5年後のCT。右視床の高吸収域は4.5年後には完全に消失し、梗塞巣との区別はつかない。下段は脳出血発症4.5年後のT1w(左)およびT2w(右)画像。T2w画像において右視床病変は内部にrod状のHIAを含むLIAとして認められる。

危険因子として、高血圧（随時血圧が常に160/95 mmHgを越えるか、降圧剤を内服しているもの）、糖尿病（随時血糖が200 mg/dlを越えるか、75 g OGTTにて糖尿病パターンを示すもの）、高脂血症（空腹時の総コレステロールが250 mg/dl以上か中性脂肪が220 mg/dl以上のもの）を検討の対象とした。

III. 結 果

1) Gd-MRIの責任病巣同定の可能性について

9症例全体でT2wにて多発性のHIAとして梗塞巣が明確に描出された。CTでの増強効果は4例にみられたが全て不明瞭だった。一方、MRIにおけるGd-DTPAの増強効果は、CTでの4例を含む8例で認められ、CTより遙かに明瞭であった（Table 1）。

Gd-MRIでの増強効果は通常Gd-DTPA静注後5分より観察されたが、一般にplateauに達するのは20

から50分で、60分過ぎには増強効果は著明に減弱した（Fig. 4）。

代表例を呈示する。

（症例1）57才、男性。最近の卒中発作は臨床上、右dysarthria-clumsy hand症候群に相当し、責任病巣が左橋底部か内包か判定できなかった。

CTで左内包と橋底部を含んだ多発性の小低吸収域（LDA）がみられ、T2wでも同様にHIAが認められたが、責任病巣を決定できなかった。CTでは何れの部位も造影されなかったが、Gd-MRIで内包がHIAとして造影され責任病巣として断定できた。増強部位はT2wで示された内包病巣全体にわたっていた。また、第7病日に比べ第21病日において増強効果がより明瞭に認められた（Fig. 5）。

（症例8）51才、男性。右半身の運動感覚障害で発症し、CT、MRIにて責任病巣は左放線冠と考えられた。

Table 1 Clinical Summary of Nine Patients With Multiple Small Infarctions

Case/age/sex	Time of examination (days after ictus)	Clinical signs of last ictus	Enhancement		Final local diagnosis
			CT	MRI	
1/57/M	7	R dysarthria-clumsy hand syndtome	—	++	L internal capsule
	21		—	++	
2/65/M	8	Dysarthria; R arm, leg weakness	—	+	L corona radiata
3/70/M	10	R face, arm, leg weakness (severe); dysarthria	—	++	L internal capsule
4/58/M	14	L arm, leg weakness with numbness	±	++	R corona radiata
5/82/M	14	Dysarthria; R face, arm, leg weakness (face dominant)	±	++	L internal capsule
6/76/F	15	R face, arm, leg weakness; dysarthria	±	++	L pons
7/63/F	19	R face, arm, leg weakness	±	++	L internal capsule
8/51/M	21	R arm, leg weakness with numbness	—	++	L corona radiata
9/71/M	28	L face, arm, leg weakness with numbness	—	—	R frontoparietal deep white matter

Age in years; CT, computed tomography; MRI, magnetic resonance imaging; M, male; F, female; R, right; L, left; degree of enhancement: —, none; ±, slight; +, moderate; ++, marked.

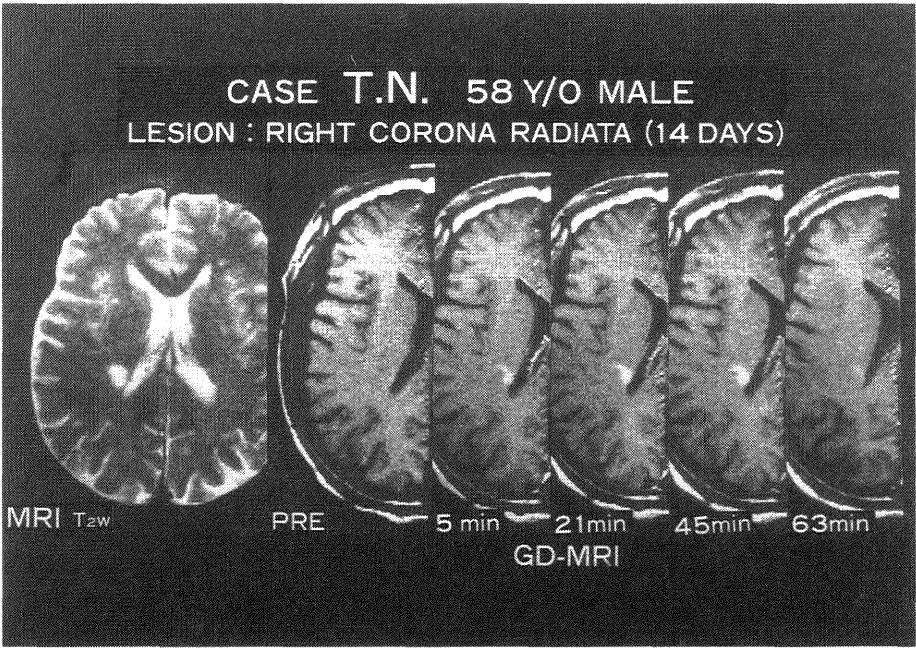


Fig. 4 症例 4 の T₂w MR 画像 (左) と Gd-MRI の経時的変化 (右). Gd-DTPA 静注後 5 分より増強効果がみられ, 21 分, 45 分で最も明らかで 63 分には効果は殆ど見られなくなることがわかる.

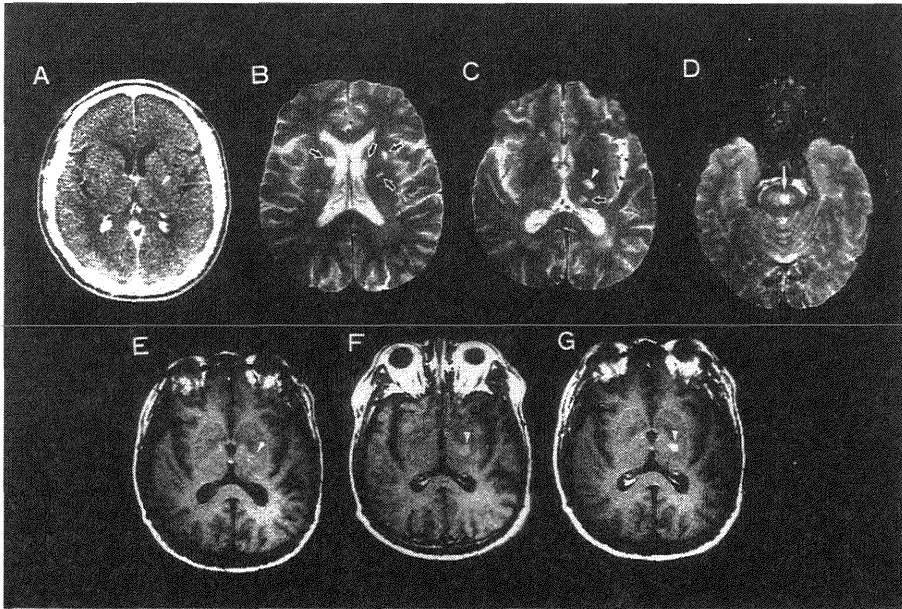


Fig. 5 上段は第21病日の造影 CT (A) と T2w 画像 (B~D). MRI にて左内包と橋底部をふくむ多数の HIA (矢印) を認めるが, 造影 CT ではいずれの部位も enhance されない.
下段は21病日の T1w 画像 (E) および第7病日 (F) と第21病日 (G) の Gd-MRI. 左内包 (矢頭) の明瞭な増強効果が認められ, G でより明らかである.

他に右前頭葉に陳旧性の梗塞巣がみられた. 造影 CT では病変の増強効果は認められず, Gd-MRI にて左放線冠のみが明瞭に増強された (Fig. 6).

CT と MRI の最近の梗塞巣の検出能を比較すると, 9 例中, 臨床的にも責任病巣の判定に苦慮した 4 症例 (2 例の内包, 1 例の橋さらに 1 例の後方側脳室周囲白質の梗塞例) では Gd-MRI によってのみが病巣診断が可能だった. Gd-MRI で増強効果がみられた 8 例は全て発作後21日以内に検査しており, 発作後28日に検査した例は CT, MRI とも増強効果はみられなかった.

Gd-DTPA 使用に伴う副作用は 1 例も見られなかった.

2) PVH の臨床的意義について

PVH Grade 1 は16例, Grade 2 は15例, Grade 3 は10例であった.

PVH の各 Grade 別の MMT の平均は, Grade 1 が 29.7, Grade 2 が 25.2, Grade 3 が 22.8 点であり, PVH の程度が強いほど MMT の成績が低下する傾向がみられ, Grade 1 と Grade 2 ないし Grade 3 との間には推計学的な有意差 (いずれも $p < 0.05$) が認められた

(Fig. 7).

PVH の程度と rCBF の関係は, 平均 ISI にて表すと Grade 1 が 44.9 ± 5.5 , Grade 2 が 41.5 ± 4.8 , Grade 3 が 39.3 ± 7.9 で, PVH が強くなるにしたがって rCBF が低下する傾向があり, Grade 1 と Grade 3 の間には有意差がみられた ($p < 0.05$) (Fig. 8).

ちなみに rCBF と MMT の間には正の相関がみられた (Fig. 9). 代表例を提示する.

〔症例 T.K.〕 2 年前より歩行時転び易く, 物忘れの目だってきた例で, 明らかな麻痺や感覚障害を伴わない. MRI 上は側脳室体部周辺に PVH の目だつ Grade 2 で, MMT は19点と低値だが rCBF (ISI) は44と正常だった (Fig. 10).

〔症例 T.N.〕 2.5 年前より意識障害を伴わない不全片麻痺発作を4回 (左側3, 右側1) 繰り返し, 感情失禁や物忘れの目だってきた例. PVH は癒合傾向が明らかで Grade 3 であり, rCBF も38と低い (Fig. 11).

3) OCH 病巣の混在状況について

全92例中15例 (16.3%) に, MRI 上 OCH と思われる病変が見られた. また, これらの病変は, 視床, 被

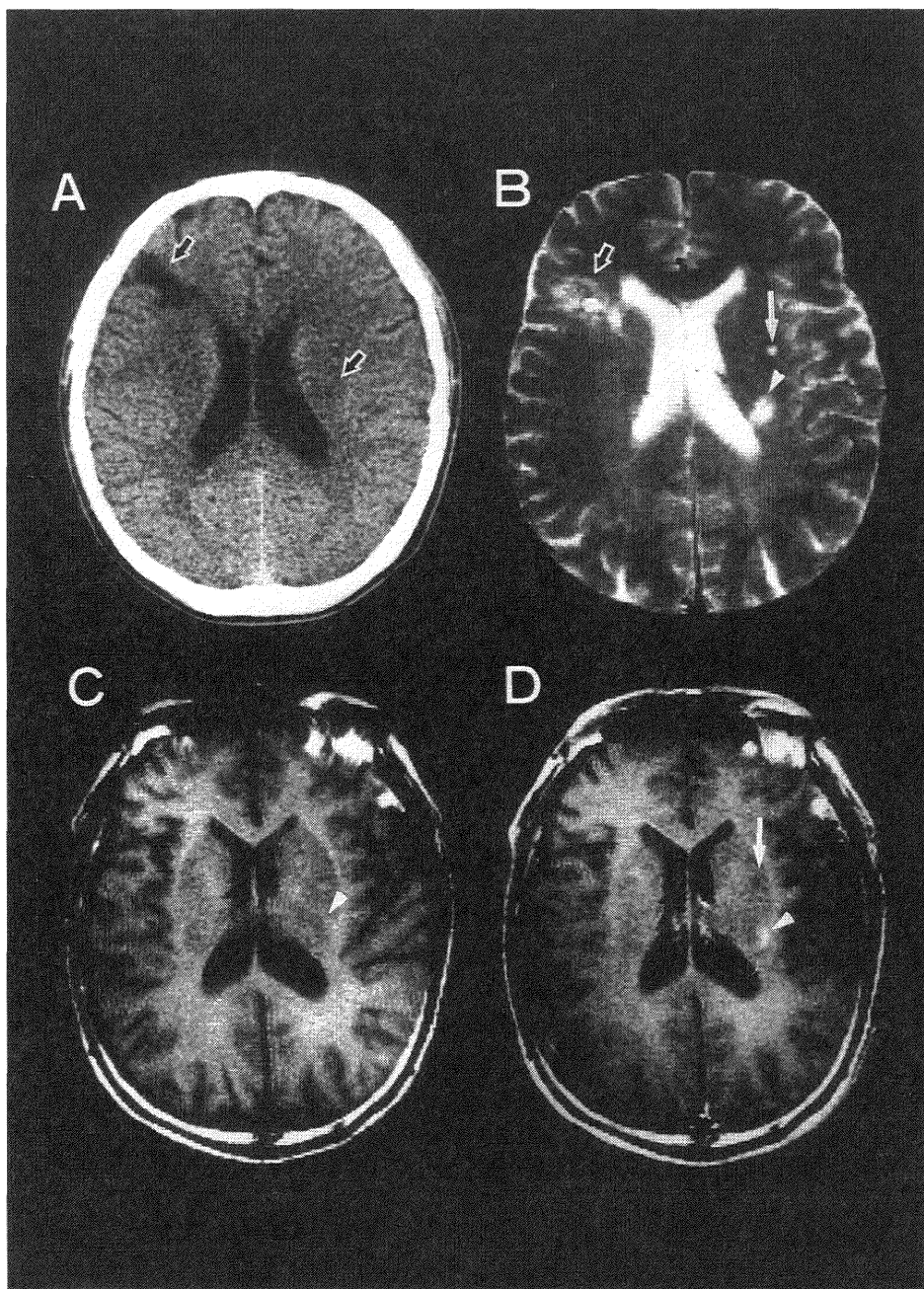


Fig. 6 単純 CT (A) および T2w 画像 (B) で右前頭葉, 左半卵円中心 (矢印) と左放線冠 (矢頭) に新旧の梗塞巣を認め, T1w 画像 (C) と Gd-MRI (D) を比較すると明らかなように左放線冠 (矢頭) の梗塞巣が明瞭に増強される.

Table 2 Clinical Features of Patients with Old Hemorrhagic Lesions

Case No.	Age/Sex	Location of Hemorrhagic Lesions	Risk Factors
1	51/F	right and left thalamus	HT
2	53/M	pons	HT
3	24/M	right putamen	HT
4	56/F	left cerebellar hemisphere and left putamen	HT
5	57/F	left thalamus	HT, DM
6	58/F	left and right thalamus	HT, DM
7	58/M	left putamen and right thalamus	HT, HL
8	61/M	left and right putamen plus left thalamus	HT
9	61/M	left and right putamen, pons, left cerebellar hemisphere plus left and right thalamus	HT
10	64/M	left putamen	HT
11	70/F	right putamen	HT, DM
12	70/M	left putamen and right thalamus	HT, DM
13	72/M	left putamen and right thalamus	HT, DM
14	80/M	right thalamus	none
15	84/M	right thalamus	HT

M; male, F; female, HT; hypertension, DM; diabetes mellitus and HL; hyperlipidemia.

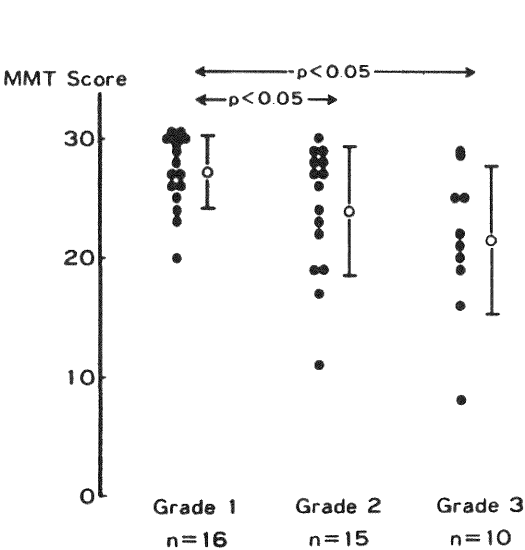


Fig. 7 PVH の程度と MMTscore の関係
t-検定施行.

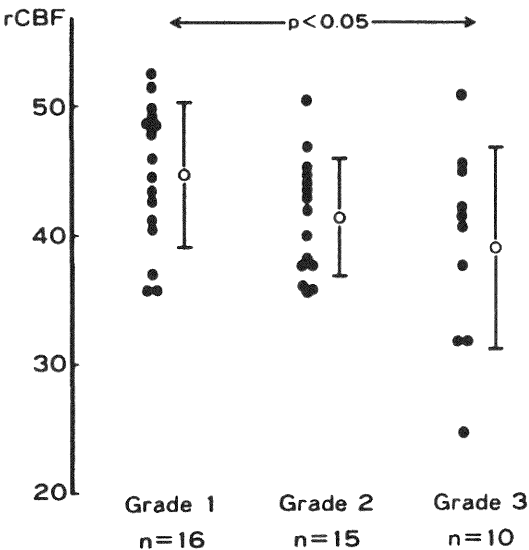


Fig. 8 PVH の程度と rCBF (ISI) の関係
t-検定施行.

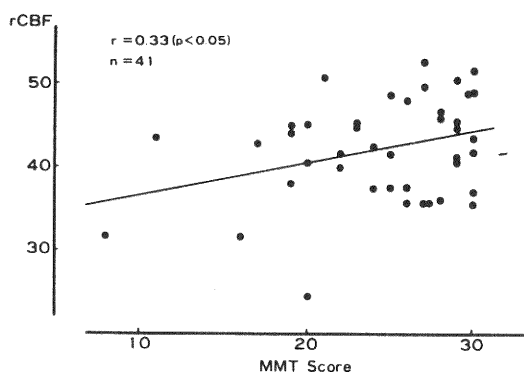


Fig. 9 MMTscore と rCBF (ISI) の相関関係

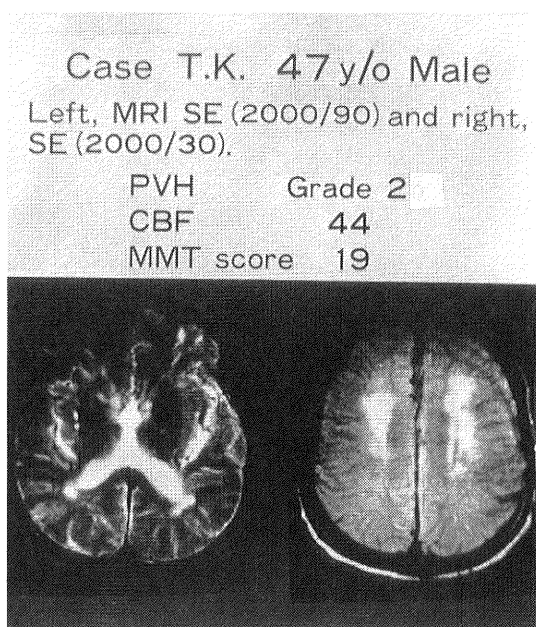


Fig. 10 症例 T.K. の MRI (左は T2w, 右は弱 T2w 画像)

殻、橋及び小脳といった高血圧性脳出血の好発部位に全て一致していた。また、15例中8例では2カ所以上 OCH が認められた (Table 2)。

危険因子を有する頻度では、OCH のある例では高血圧を伴う頻度がより高く、高脂血症はより低い傾向がみられたが、有意差はなかった (Fig. 12)。

OCH を有する15例の病歴を確認したところ、11例は四肢のしびれや軽度の麻痺といった minor stroke の既往を有していたが、MRI 検査以前にはすべて脳梗塞

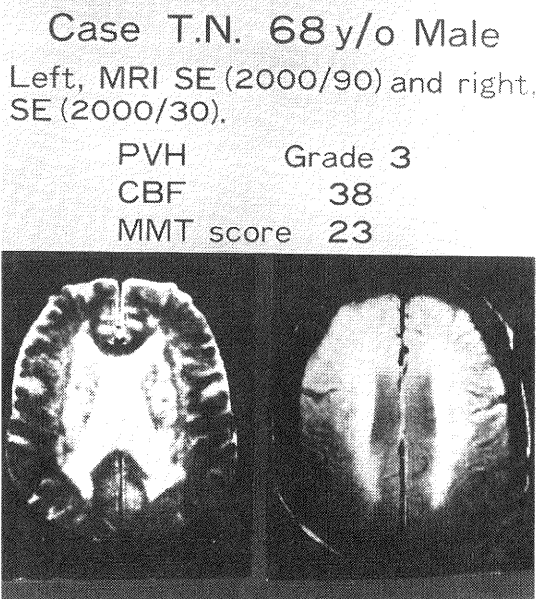


Fig. 11 症例 T.N. の MRI (左は T2w, 右は弱 T2w 画像)

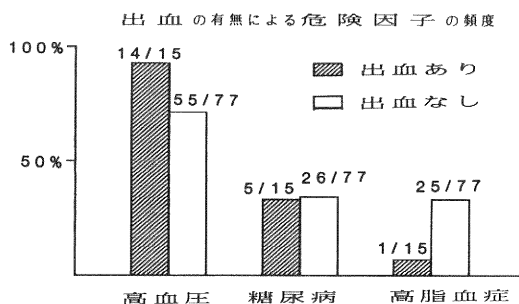


Fig. 12 MRI 上 OCH を有する例とそうでない例の各々の危険因子の頻度の違いを表したグラフ。いずれの危険因子についても有意差はない。 χ^2 検定施行。

ことに lacunar infarction と診断されていた。

代表例を提示する。

(症例6) 高血圧を有する58才女性。突然左半身のしびれが生じ、2週間後に精査のため入院した。その際は左半身の軽度腱反射亢進のみで感覚障害は認められなかった。CT では両側視床に小さな LDA が見られるが、MRI ではこれらの視床の病変は OCH であり、右視床の OCH が今回の責任病巣と考えられた (Fig. 13)。

(症例15) 15年来の高血圧を有し3年以上寝たきりと

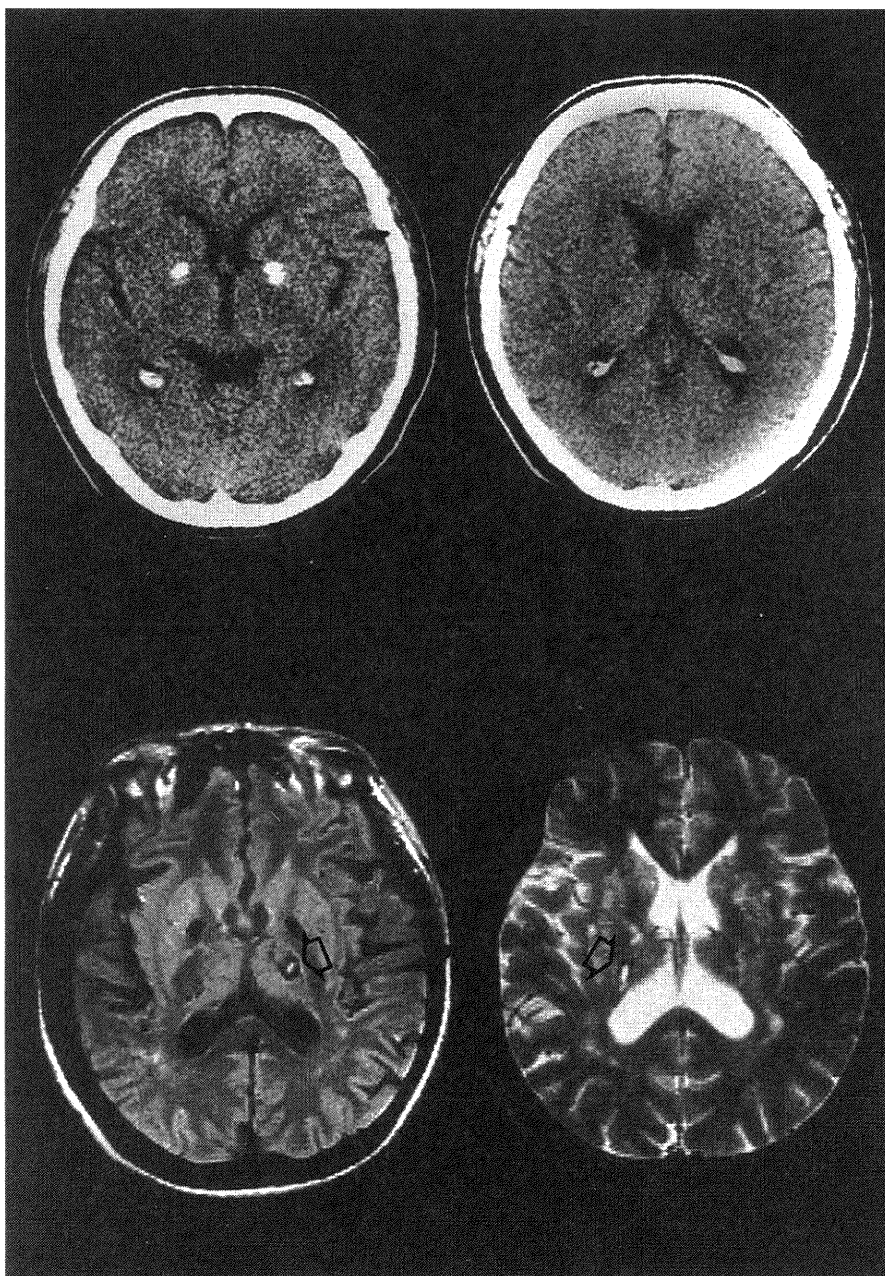


Fig. 13 OCH を有する症例 6. 上段は入院時の CT. 両側 pallidum の石灰化と両側視床の不明瞭な LDA を認める. 下段は同じ時期の MRI (左は弱 T2w, 右は T2w 画像). 右視床の OCH (T2w での矢印) が今回の責任病巣と考えられる.

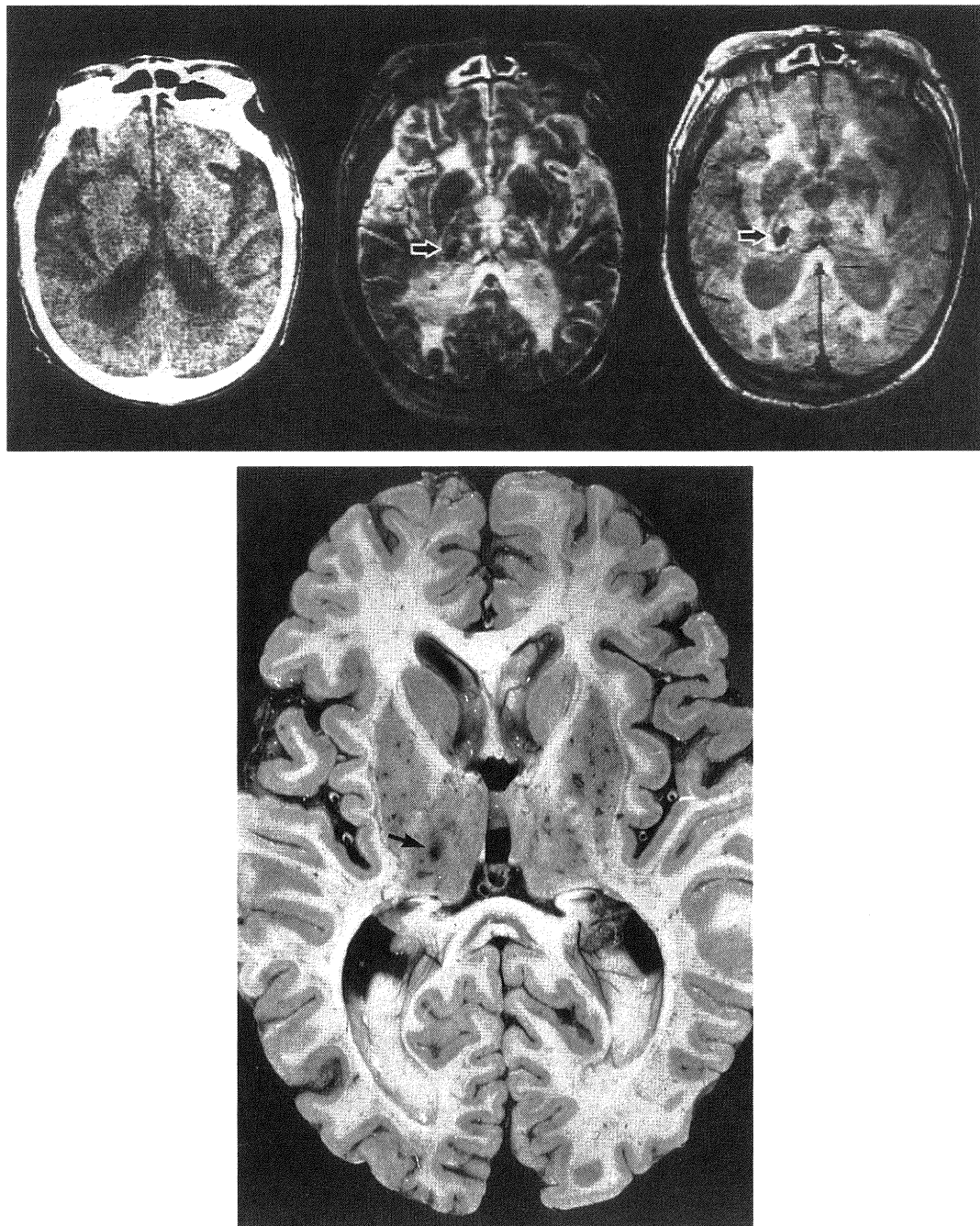


Fig. 14 上段は OCH を有する症例15の死亡1年前の頭部 CT (左), 死亡3日前の T2w (中) と弱 T2w (右) 画像. CT でも PVL や両側基底核の低吸収域はみられるが, T2w 画像で HIA としてより明瞭に認められる. 更に, 右視床に小楕円状 (矢印) の LIA がみられる.
下段は剖検脳の水平断. 右視床病変 (矢印) は褐色調を呈し, 組織学的にも陳旧性の出血巣と判明した.

なっていた Binswanger 型脳血管性痴呆の84才男性例。CT では多発性の LDA と脳萎縮を認めたが、死亡2日前の MRI にて右視床に OCH を認め、これは剖検にて確認された (Fig. 14)。

IV. 考 案

以上のように種々の面から、多発性脳梗塞患者における MRI の有用性について検討してきた。

まず、Gd-MRI についてだが、最近の責任病巣が lacuna 病変のようなかなり小さいものでも発症から1カ月以内であれば明瞭に造影されることが明らかとなった。一般に、最近の梗塞巣は通常 CT にて造影されるが、病変が小さいと増強の程度は弱く不明瞭になる。今回の検討では9例中4例しか CT で造影されず、その程度も不明瞭だった。CT での造影剤にしても Gd-DTPA にしても、病巣への集積機序は障害された血液脳関門からの漏出と考えられる¹⁰⁾ が、コントラスト分解能に大きな差があり、今回の9例中4例は、Gd-MRI にてはじめて責任病巣の同定ができた。

ちなみに Gd-DTPA は one shot 静注で済み、患者の負担も軽く、副作用も全く認められなかった。このように、Gd-MRI は特に多発性脳梗塞症例において最近の責任病巣を判定する上で有用であると考えられた⁴⁾。

PVH については、最近 Hachinski らが CT 上側脳室周辺から深部白質にかけてみられる低吸収域を leuko-araiosis¹¹⁾ とよぶことを提唱し、それが MRI にてより明瞭に示された病変と考えられる。leuko-araiosis はあくまで画像診断上の定義のため、正常老人やアルツハイマー型老年痴呆 (SDAT) でもしばしば認められる PVH¹²⁾ をも含んでしまい、疾患特異性に乏しくかえって混乱を招きかねない現状にある。今回の検討のように対象を多発性脳梗塞に限定すると、その程度と脳血流の低下や知的機能の低下とがある程度関連し、臨床的に意義のあるものと考えられる。最近、Binswanger 型血管性痴呆患者に対して PET を試行した報告によれば¹³⁾、PVH にあたる深部白質の血流や酸素代謝量の低下のみでなく、広範な皮質の血流や酸素代謝量の低下も認められることが示され、PVH と主に灰白質血流を反映している ISI の間に関連があるとした我々の成績とよく一致していた。しかしながら、PVH が脳血流の低下を引き起こす原因になっているのか、血流低下の結果生じた二次的なものかは未だ不明であり今後の検討が必要である。

最後に OCH 病巣の混在について述べる。日本人はこれまで高血圧性脳出血が諸外国に比べて多いという統

計もあり、何等かの民族的特殊性の関与によるかもしれないが、MRI にて多発性脳梗塞患者の16.3%という高率で陳旧性脳出血を示唆する所見が確認された⁶⁾。最近 MRI による同様な報告はいくつかみられ¹⁴⁾¹⁵⁾、東儀は多発性脳梗塞患者の剖検脳を検索すると高頻度に出血病変に遭遇する¹⁶⁾と指摘している。長期間の高血圧により穿通枝系の細動脈壁は lipohyalinosis ないし angionecrosis の状態に陥り、小梗塞と出血のいずれにも進展し得る¹⁷⁾ためと考えられる。MRI によりこのような鑑別が可能なのは両者の病態生理を考える上で重要であるばかりでなく、臨床治療方針を決める上で大きな影響を及ぼすと思われる。

V. 結 語

MRI の臨床的有用性を血栓性の多発性脳梗塞症患者を対象として以下の3点について検討した。

1. Gd-DTPA を用いた MRI による最近の責任病巣の同定について

最終発作後7日から28日までの患者9例のうち、28日目の患者1例を除く8例で最近の病巣が造影され、同時に試行した造影 CT での増強効果がわずかに4例でしかすべて不明瞭な増強効果であったのに対し、Gd-MRI のほうがはるかに勝っていた。また、9例中4例は MRI にてはじめて責任病巣の同定がなされた。Gd-DTPA 投与による副作用はなく、投与量も多くの場合20 ml 以下と少なくすむため、今後ますますその有用性が高まると考えられる。

2. PVH と脳血流、知的機能の関連について

多発性脳梗塞患者41例について MRI (T2w) 上の PVH と、¹³³Xe 吸入法における ISI および Minimental State Test (MMT) の関連を検討した。PVH は3段階にわけ、Grade 1 は脳室周囲にわずかに認められる程度、Grade 2 は明らかな PVH が側脳室の前角、後角または体部周辺に断続的に見られる程度、Grade 3 は Grade 2 の PVH が癒合し広範囲に認められるものとした。PVH と MMT は、PVH の程度が強いほど MMT スコアが低下する傾向にあり、Grade 1 と Grade 2 及び Grade 3 の間では後二者の MMT が有意に低かった。Grade 2 と Grade 3 の間では有意差はなかった。PVH と ISI については、PVH の程度が強いほどやはり ISI の値も低くなる傾向を示したが、Grade 1 に比べ Grade 3 で有意に低かった。以上より、多発性脳梗塞患者における PVH は脳血流や知的機能と関連性があると考えられた。

3. OCH の混在について

MRI では T2w にて陳旧性出血巣のヘモジデリンにより OCH 病巣は明瞭な低信号域 (LIA) となり、高信号域を呈する梗塞巣と明瞭に区別ができる。このことを活用して多発性脳梗塞患者における OCH の頻度と臨床的意義について検討した。既往に明らかな脳出血のない92例のうち、OCH 病巣は15例 (16.3%) にみられ、比較的小さくすべて高血圧性脳出血病巣の好発部位に一致していた。この15例中8例では多発性の OCH が見られ、11例では OCH によると思われる軽い卒中発作の既往を有していた。また、15例中14例は高血圧例であったが、母集団の高血圧の頻度も高く有意差はなかった。OCH が高頻度に見られたのは、出血と穿通枝系の血栓性梗塞が細動脈の硬化 (lipohyalinosis ないし angio-necrosis) という同じ病理学的変化を基盤としているためと考えられた。また、臨床的にも多発性梗塞患者の治療方針を決める上で MRI を施行することが肝要と考えられた。

謝 辞

稿を終えるにあたり、ご指導、ご校閲頂いた宮武正教授に深謝します。また、直接のご指導、ご助言を頂いた国立循環器病センター、沢田 徹部長、成富博章室長に深謝いたします。

参 考 文 献

- 1) Brant-Zawadzki, M.: MR imaging of the brain, *Radiology*, 166: 1~10, 1988.
- 2) Awad, I., Modic, M., Little, J.R., Furland, A.J. and Weinstein, M.: Focal parenchymal lesions in transient ischemic attacks: Correlation of computed tomography and magnetic resonance imaging, *Stroke*, 17: 399~403, 1986.
- 3) Rothrock, J.F., Lyden, P.D., Hesselink, J.R., Brown, J.J. and Healy, M.E.: Brain magnetic resonance imaging in the evaluation of lacunar stroke, *Stroke*, 18: 781~786, 1987.
- 4) Miyashita, K., Naritomi, H., Sawada, T., Nakamura, M., Kuriyama, Y., Ogawa, M. and Imakita, S.: Identification of recent lacunar lesions in cases of multiple small infarctions by magnetic resonance imaging, *Stroke*, 19: 834~839, 1988.
- 5) Miyashita, K., Naritomi, H., Nakamura, M., Kuriyama, M., Ogawa, M., Asai, T. and Sawada, T.: Clinical significance of periventricular high intensity lesions in patients with multiple cerebral infarction, *Book of Abstracts*, 7th annual meeting of S.M.R.M., p. 51, 1988.
- 6) 澤田 徹: 2. 脳血管性痴呆と脳循環・代謝. 脳卒中, 11: 646~651, 1989.
- 7) Miyashita, K., Naritomi, H., Nakamura, M., Ogawa, M. and Sawada, T.: Old hemorrhagic lesions in cases of multiple cerebral infarction found by high-field MRI, *Stroke*, 21 (supp): I-42, 1990.
- 8) Folstein, M.F., Folstein, S.E. and McHugh, P.R.: "Mini-mental state": A practical method for grading the mental state of patients for the clinician, *J. Psychiatr. Res.*, 12: 189~198, 1975.
- 9) 澤田 徹: 老年期痴呆の脳循環代謝. 脳神経, 39: 35~47, 1987.
- 10) Virapone, C., Mancuso, A. and Quisling, R.: Human brain infarcts: Gd-DTPA-enhanced MR imaging, *Radiology*, 161: 785~794, 1986.
- 11) Hachinski, V.C., Potter, P. and Mersky, H.: Leuko-araiosis, *Arch. Neurol.*, 44: 21~23, 1987.
- 12) Chimowitz, M.I., Awad, I.A. and Furland, A.J.: Periventricular lesions on MRI: facts and theories, *Stroke*, 20: 963~967, 1989.
- 13) Yao, H., Sadoshima, S., Kuwabara, Y., Ichiya, Y. and Fujishima, M.: Cerebral blood flow and oxygen metabolism in patients with vascular dementia of Binswanger type, *Stroke*, 21: 1694~1699, 1990.
- 14) 岡田 靖, 佐渡島省三, 蓮尾金博, 朔 義亮, 藤島 正敏: 画像診断の進歩と無症候性脳血管障害病変—自験脳梗塞例における年度別検討—. 脳卒中, 12: 415~420, 1990.
- 15) 橋本修治, 川村純一郎, 中村道三, 山本 徹, 三木 幸雄: 「潜在性」の脳出血と考えられる病変を MRI で認めた多発性脳梗塞. 神経内科, 33: 49~56, 1990.
- 16) 東儀英夫, 千葉健一, 佐々木一裕: 多発梗塞性痴呆の病態. 神経進歩, 32: 284~295, 1988.
- 17) Fisher, C.M.: Pathological observation in hypertensive cerebral hemorrhage, *J. Neuropathol. Exp. Neurol.*, 30: 536~556, 1971.

(平成3年4月16日受付)