

## 脳梗塞の NMR-CT

### NMR Imaging of Cerebral Infarction

山口 学 (東京慈恵会医科大学放射線科)  
畑 雄一 ( 同 上 )  
小林はる美( 同 上 )  
宮本幸夫 ( 同 上 )  
多田信平 ( 同 上 )

キーワード  
Cerebral infarction, Nuclear magnetic resonance

要 旨  
34 patients with cerebral infarction were studied by nuclear magnetic resonance imaging. Inversion recovery (IR) and spin echo (SE) are most suitable pulse sequence for cerebral infarction. Compared with computed tomography, NMR may be of significant diagnostic importance for cerebral infarction.

#### 1 はじめに

当院に核磁気共鳴断層装置 (NMR-CT) が導入設置されてから 10 カ月が経過し、約 600 件の症例を経験してきた<sup>1)</sup>。この 600 件のうち 80% は頭頸部であり、頭頸部に関しては X 線 CT と比べ画質的には遜色がなく、又多層断層ができる点で NMR-CT の方が優れている事も少なくない。

多発性硬化症等ある種の疾患での NMR-CT の有用性はすでに言われており、又、骨からの arti-

fact がないため後頭蓋窩の病変にも優れていると言われている<sup>2)</sup>。

日常診療中、NMR-CT で偶然に脳幹部又は基底核の梗塞を見つける事がある。そこで今回私たちは病巣の検出力という点より梗塞巣を対象に、X 線 CT と NMR-CT の比較を行い NMR-CT の有用性を検討した。加えて long SE 法で比較的高頻度に認められた Periventricular high intensity について若干の検討を行った。

## 2 対象と方法

対象症例は 58 年 10 月 17 日より 59 年 5 月 4 日までの 6 カ月間に、X 線 CT 及び NMR-CT の両検査を行いどちらかの検査で梗塞所見を呈した 34 例である (表 1)。

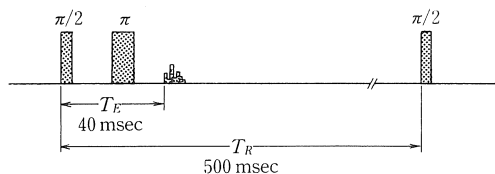
使用機種は東芝製 NMR-15 A であり、水平四

表 1 年齢・性別

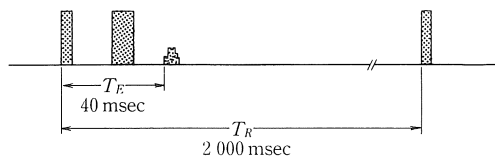
年齢	性別		
	♂	♀	計
40~49	3	0	3
50~59	7	4	11
60~69	6	1	7
70~79	9	2	11
80~	1	1	2
計	26	8	34

### (1) spin echo(SE)法

#### (i) short SE法



#### (ii) long SE法



### (2) inversion recovery(IR)法

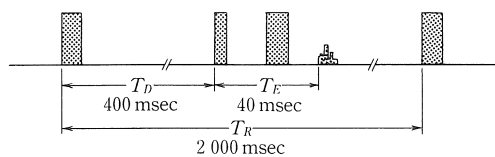
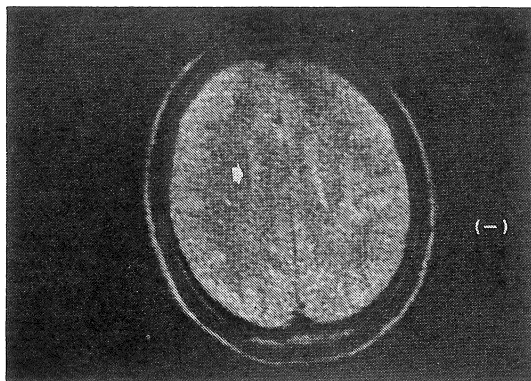
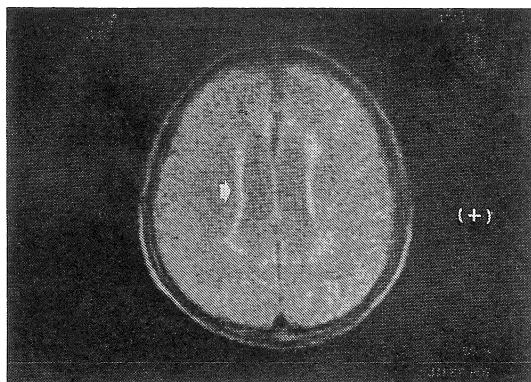


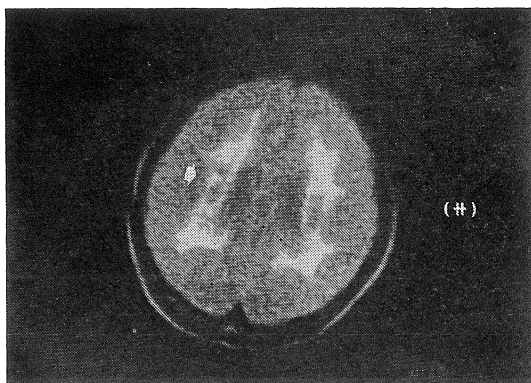
図 1 当院におけるパルス系列



A



B



C

図 2 Periventricular high intensity の分類

段空芯コイル使用, 常電導 0.15 テスラの静磁場を有し, 投影再構成法によりスピン・エコー (SE) 像, 反転回復 (IR) 像, 縦緩和時間 ( $T_1$ ) 像が得られる. スライス幅は 5, 10, 20mm の 3段階の選択が可能で, 同時 5~7 スライスの多層断層像が得られる. SE 法は  $T_R$  (繰り返し時間) 400~500 msec,  $T_E$  ( $90^\circ$  パルス信号からエコー信号までの時間) 40 msec の SE 法 (short SE) と  $T_R$  2000 msec の SE 法 (long SE) の 2 種類で行った. IR 法は  $T_R$  2000 msec,  $T_D$  ( $180^\circ$  パルスから  $90^\circ$  パルスまでの時間) 400 msec,  $T_E$  40 msec で行った (図 1).  $T_1$  画像は long SE 法と IR 法より計算で行った.

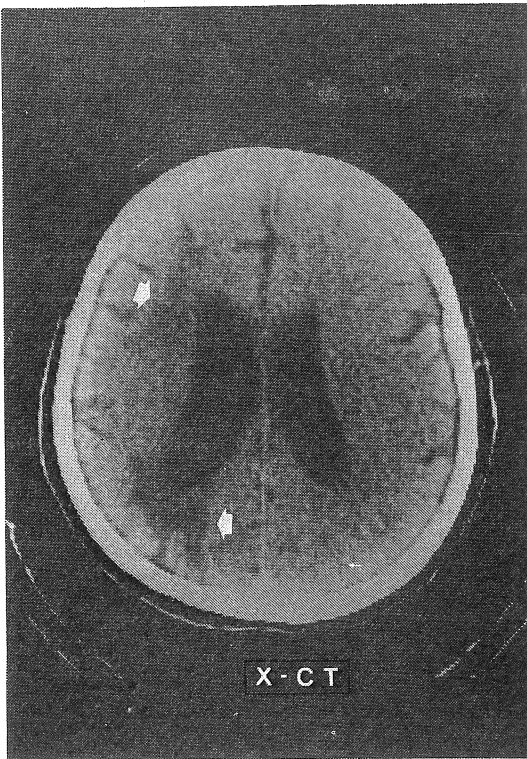
方法は, NMR-CT 施行日に近い X線 CT と単純に両者の梗塞巣の部位, 個数を比較し, 両者不一致な症例を主に検討した.

Periventricular high intensity は, long SE 法のみで調べ, その評価を 3 段階に分け, 年齢との相関性の有無を調べた (図 2).

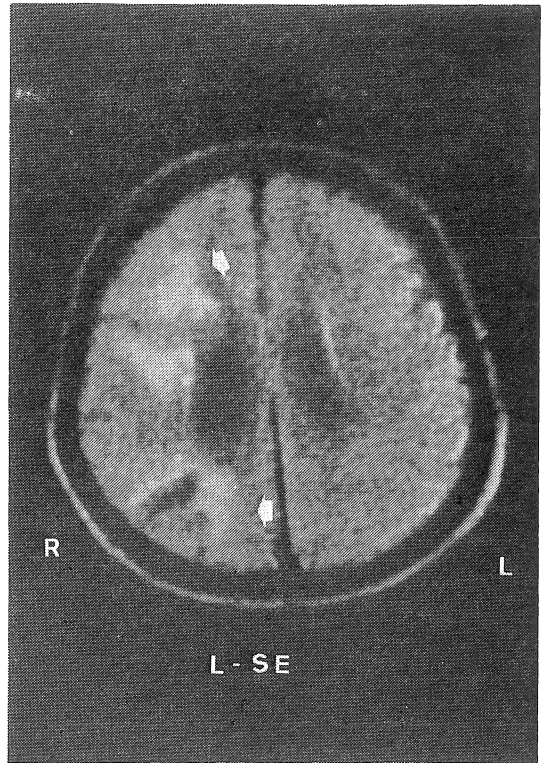
- (0); 形は線状で灰白質と同程度又はそれ以下の intensity を有するもの (図 2A)
- (+); 形は線状で灰白質以上の intensity を有するもの (図 2B)
- ( $\pm$ ); ある程度の面積を有し, 灰白質以上の intensity を有するもの (図 2C)

### 3 結果

34 例中 31 例は long SE 法, 24 例は IR 法が行われており, パルス系列の組み合わせとしては, long SE+IR+ $T_1$  10 例 (29%), long SE+IR 7 例 (21%) が多かった (表 2).



A



B

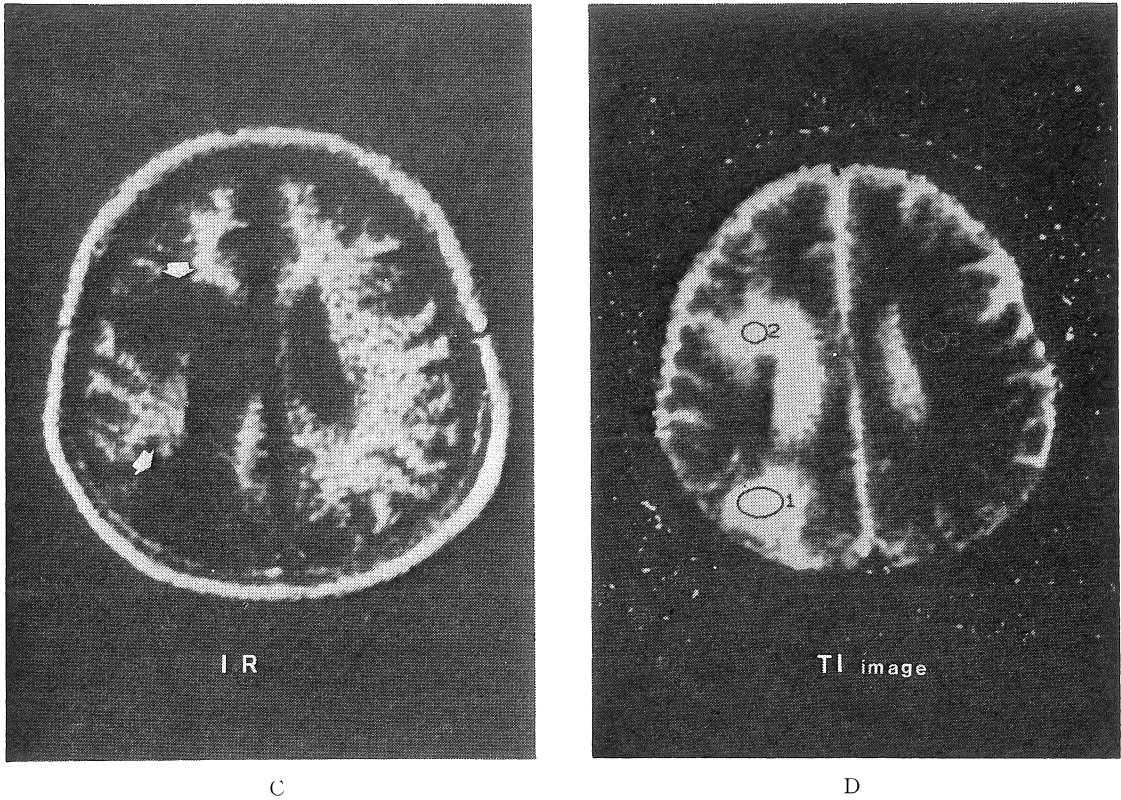


図 3 S.M. 56M

59年1月9日、歩行障害にて来院。発作後14日のX線CT、23日後のNMR-CTである。右頭頂と右頭頂一後頭部に2ヶ所の梗塞あり。

表 2 パルス系列の組み合わせ

パルス系列				不一致症例	一致症例	計
long SE	I R		T <sub>1</sub>	4	6	10
long SE	I R			3	4	7
long SE	I R	Short SE	T <sub>1</sub>	1	3	4
long SE	I R	Short SE		0	1	1
long SE		Short SE		0	5	5
long SE				0	4	4
	I R	Short SE		1	0	1
	I R			0	1	1
	I R			1	0	1
				10	24	34

X線CTとパルス系列の如何を問わずNMRCTで梗塞巣の位置、数の一致したものは34例中24例(37病変)、不一致であったものは10例(31病変)であった。X線CTとNMR-CTで一致した一症例を示す(図3)。発作の既応が不明なものもあったが、発作の既往が明らかなもの34症例41発作の発症からNMR-CTまでの間隔は下記のようにあり(表3)。時間的経過による差は認められなかった。

X線CT、NMR-CTで病変が不一致であった10例31病変中で、X線CT(+)NMR-CT(-)は6病変、X線CT(-)NMR-CT(+)は12病変であった。X線CT(+)NMR-CT(-)の



表 3 発作から NMR-CT までの期間  
(2 回以上の発作 9 例)

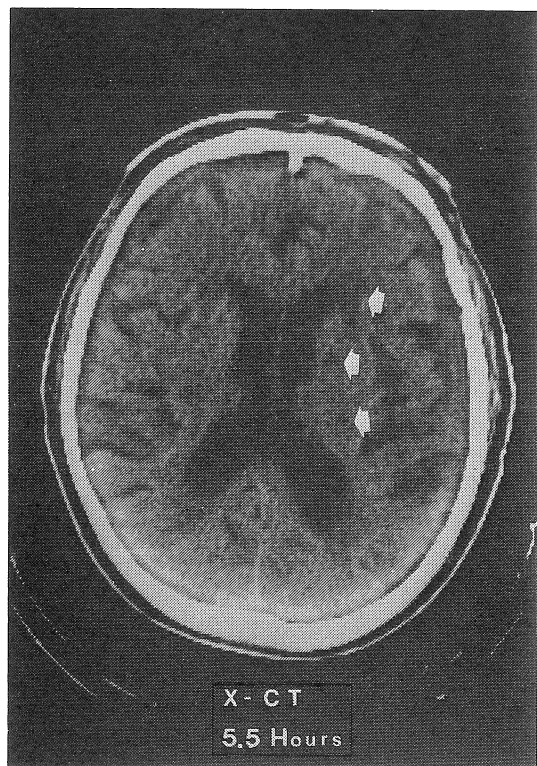
期間	~1 日	2~7 日	8~31 日	1 ヶ月~	1 年~	計
一致症例 24 例	2	3	10	8	4	27
不一致症例 10 例	1	3	5	3	2	14
計	3	6	15	11	6	41

6 病変は、X 線 CT が頭部全体をくまなくスキャンしているのに反し、NMR-CT では部分的なスキャンである事が多いため見逃がされたのだと考える。又 Periventricular high intensity 著明な場

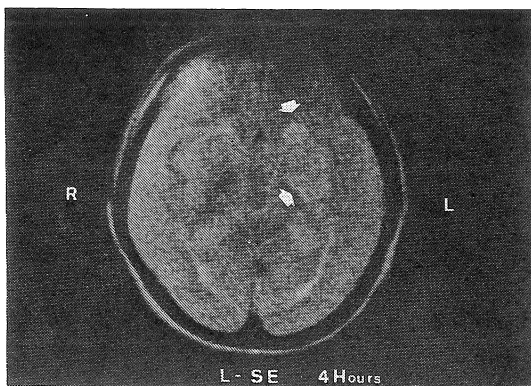
合には、内包付近の梗塞は難かしい時がある。1 例は発作後 3 時間で NMR-CT を行い異常を指摘できず、28 時間後の X 線 CT で梗塞が分かった症例である。

X 線 CT (-) NMR-CT (+) であった 12 病変は、内包・基底核 7 病変、頭蓋骨直下 3 病変、小脳・脳幹部 2 病変であった。

発作後 24 時間以内に NMR-CT を行ったものは 3 例であり、1 例は前述した発作後 3 時間の症例で、NMR-CT 異常を指摘できなかった。1 例は発作後 4 時間の内包梗塞であり、Periventricular high intensity のため分かりにくかった症例であった。X 線 CT では左内包に多数の梗塞が認めら



A



B

図 4 M.S. 77 M

58 年 12 月 9 日午前 6 時、突然の右片麻痺出現。4 時間後の NMR-CT と 5 時間後の X 線 CT である。左内包に多数の梗塞あり。

れる。NMR-CT では右側に比べ、左側の内包部に high intensity 域を認め、梗塞ありと診断した症例である (図 4)。残る 1 例は、発作後 17 時間の症例で、long SE にて著明な high intensity 領域を左中大脳動脈域に認められた (図 5)。

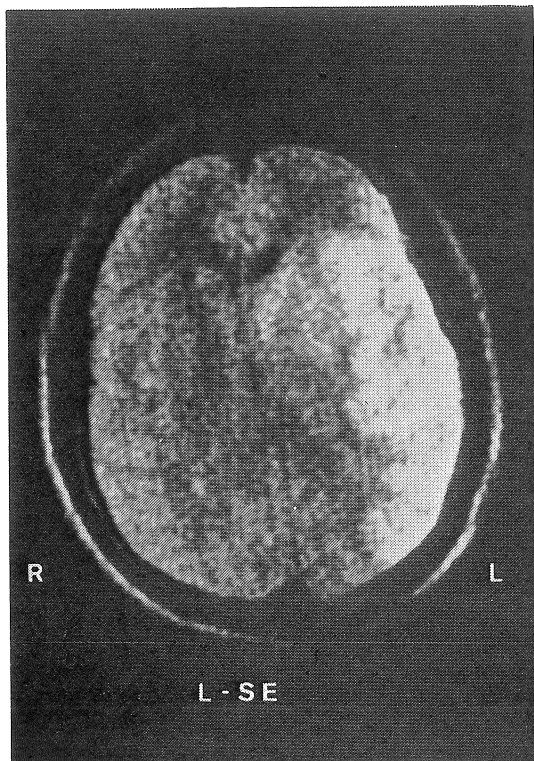


図 5 T.H. 52 M

発作後 17 時間、右片麻痺、言語障害にて来院。著明な high intensity が左中大脳動脈領域に一致して認められる。

X線 CT では発作後 2 時間で梗塞が発見されたという報告があるが<sup>3)</sup>、NMR-CT では、総頸動脈結紮の動物実験では、結紮後 3 時間で梗塞所見を得たという報告もあり<sup>4)</sup>、当院で経験した発作後 4 時間の症例が、おそらく NMR-CT で認められる限界であろうと考える。

Periventricular high intensity は、long SE 法で行われた 31 例を対象とした。結果は、(一) 9

例 (32%)、(+ ) 17 例 (55%)、(++) 4 例 (13%) で、計 68% に認められた。又、(+ ) に 1 点、(++) に 2 点とし、各年代別に集計し、その人数で割った商を Index とした表とグラフを示す (表 4) (図 6)。母数が少ないためはっきりとは言えないが、年齢との相関が認められると考える。

表 4 Periventricular high intensity

	(0)	(+)	(++)	計	Index
40~49	2	1	0	3	0.33
50~59	3	6	0	9	0.67
60~69	3	2	2	7	0.86
70~	2	8	2	12	1.00
計	10	17	4	31	

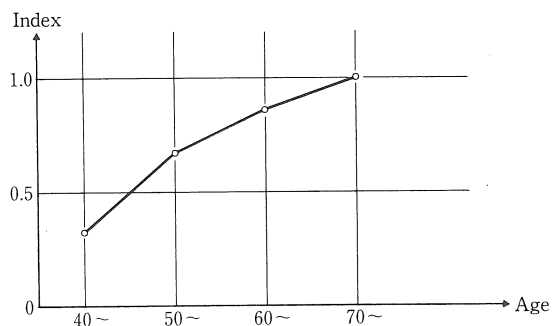


図 6 Periventricular high intensity の年別推移

#### 4 討 論

34 例中 10 例が X線 CT と NMR-CT の所見が不一致であった。10 例 31 病変のうち X線 CT (+) NMR-CT (-) の 6 病変のほとんどは、NMR-CT のスライス不足のためであった。又 X線 CT (-) NMR-CT (+) は 12 病変あり、このうち 7 病変は内包・基底核病変であり、発作後数カ月~1 年経過した陳旧性の梗塞で、X線 CT では脳実質と同吸収値を示したため指摘できなかった。このように比較的古い梗塞巣には NMR-CT、特に IR 像、は顕著な検出力を有する (図 7, 8)。5 病変は頭蓋骨直下又は後頭蓋窩の病変であり、X線

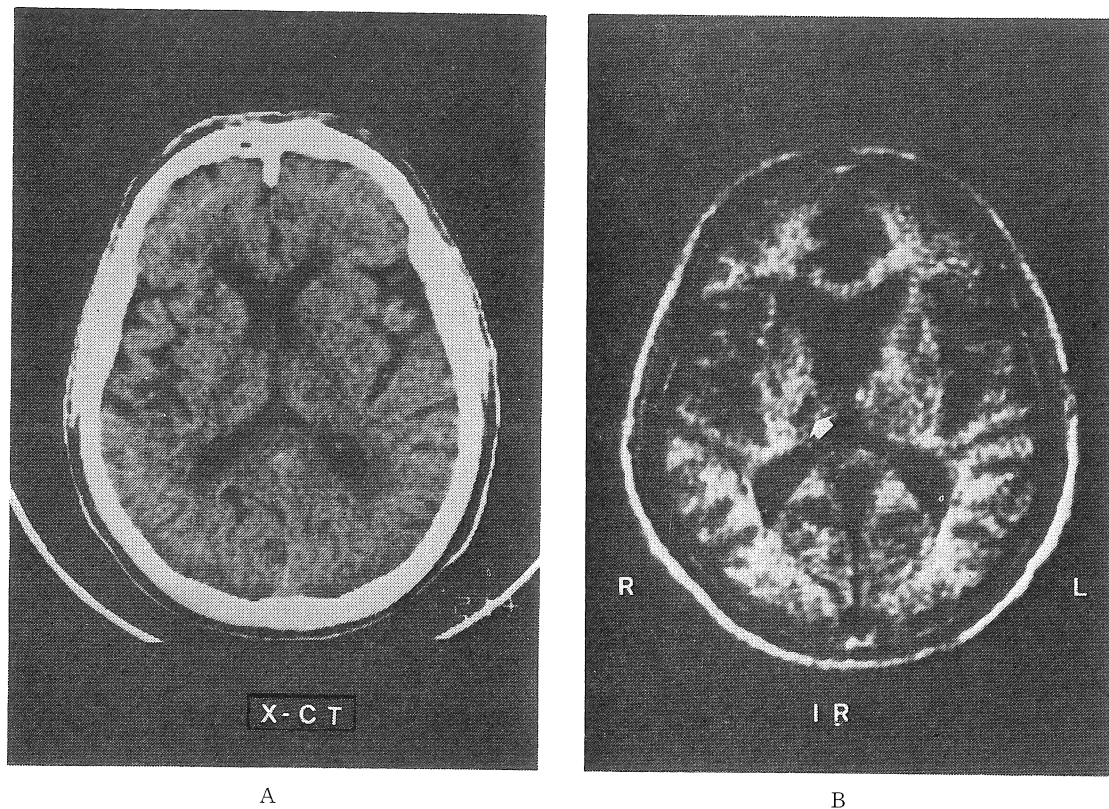


図 7 K.S. 65M

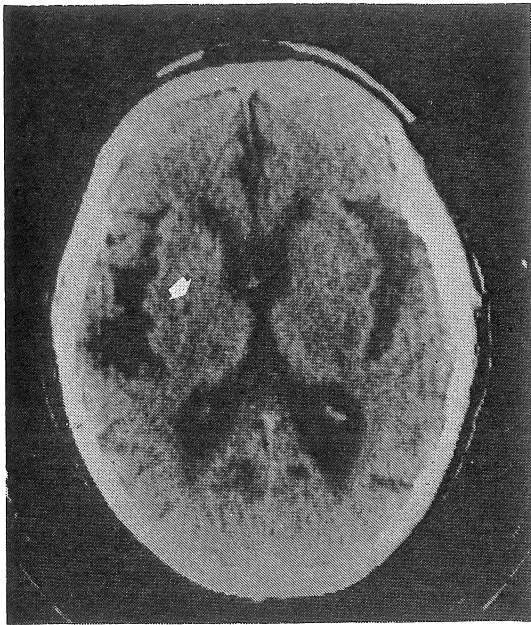
58年4月19日、左半身麻痺出現。発作後約8ヶ月のX線CTで梗塞巣指摘できない。同じく8ヶ月後のIRにて、右視床の梗塞と左右内包、レンズ核の梗塞も疑われた。

CTではArtifact又は脳溝のため読影困難な位置に存在した梗塞であった(図9)。

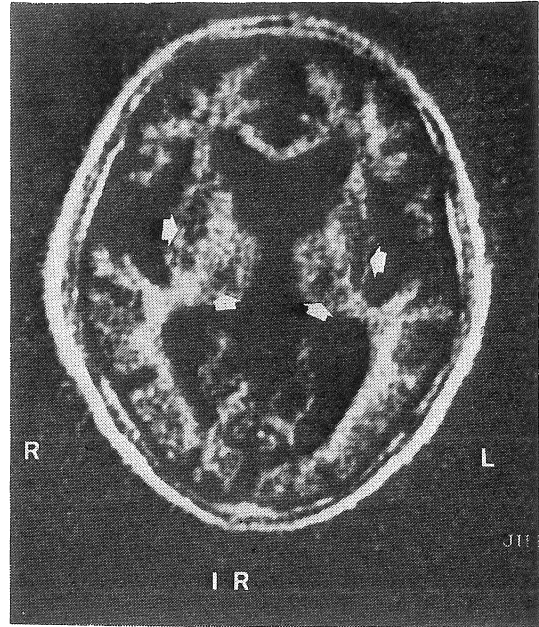
パルス系列では、34例中31例がlong SE法で行われており、急性期の梗塞には顕著な検出力を有し、又少なくとも1年以内のものには有効であると思われる。しかし急性期のものは、梗塞巣以外にそのまわりの浮腫も検出するため、病巣はかなり広範囲に認められる。IRは24例で行われており、X線CTでは脳実質と同吸収値域になった陣旧梗塞巣に有効であり、long SEよりlacunar infarctには優れていると思われた。long SEとIRの組み合わせたNMR-CTの検出力は、X線CT

に比べはるかに優れた検査法であり、梗塞に関しては有効であった。又long SEとIRの比較により、梗塞巣の新旧もかなりの頻度で推定できるのではないかと考える。

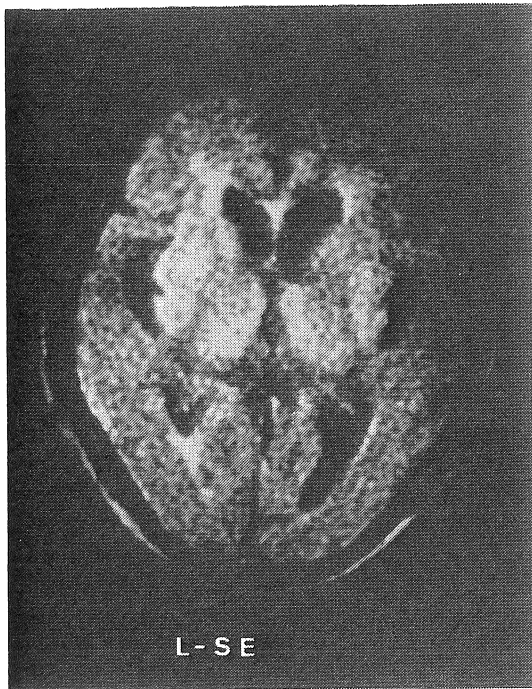
Periventricular high intensityは、年齢との相関は認められると考えるが、今後症例を増やし、さらに明確にするつもりである。又、X線CTの正常圧水頭症で認められる、Periventricular lucencyとの関係、近年言われているBinswanger病との関係も今後の検討課題である<sup>5)</sup>。



A



B

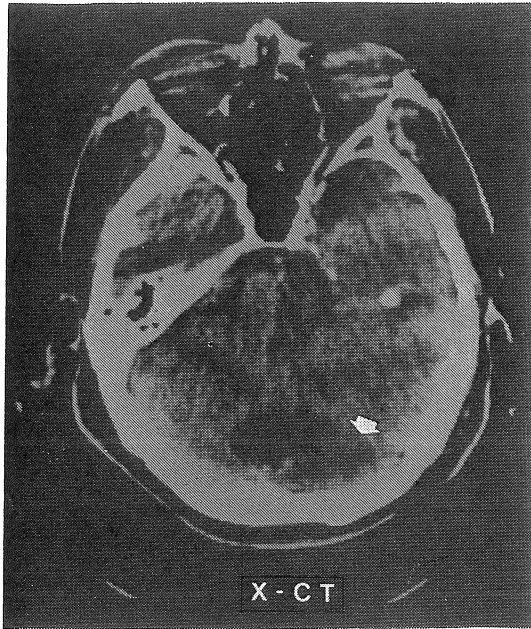


C

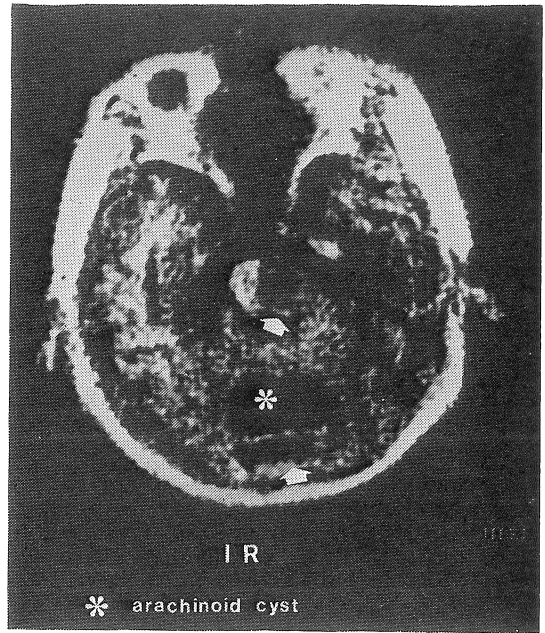
図 8 M.O. 76 M

57年12月歩行障害にて発症。10ヶ月後のX線CTで右レンズ核の梗塞1ヶ指摘。発作後12ヶ月後のNMR-CTでは基底核に多数の梗塞巣あり。IR, L-SEとも同所見。

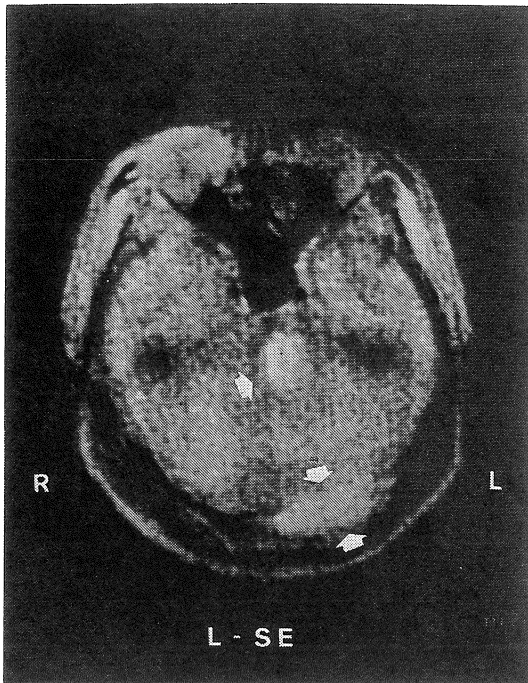




A



B



C

図9 S.N. 73M

58年12月, 59年1月2日と2度の発作あり. 足のもつれ, 右手麻痺, 言語障害にて, 1月9日(7日後)にX線CT施行. 左内包, 左後頭, 右小脳の梗塞あり. 1月20日(18日後)のNMR-CTで, 左2/3を占める梗塞が橋に見つかる.

参考文献

- 1) 畑 雄一, 福田国彦, 関谷 透他, NMR-CT の初期臨床経験, 画像診断 3: 1060-1068, 1983.
- 2) Randell, C. P., Collins, A. G., Young, I. R., et al.: Nuclear magnetic resonance imaging of posterior fossa. AJR 141: 489-496, 1983.
- 3) Wall, S. D., Brant-Zawadzki, M., Jeffrey, R. B., et al.: High Rrequency CT Findings within 24 Hours after Cerebral Infarction. AJR 138: 307-311, 1982.
- 4) Levy, R. N., Mano I, Brito, A., et al.: NMR Imaging of Acute Experimental Cerebral Ischemia; Time Course and Pharmacologic Manipulations. AJNR 4: 238-241, 1983.
- 5) 朝長正徳, Progressive subcortical encephalopathy 神経内科, 19: 551-559, 1983.