

脳虚血性疾患における MRI と IMP-SPECT との比較検討

小 嶋 馨*, 久保田 元*, 真野 勇*
三 瓶 建 二**, 河 野 武**, 飯 尾 正 宏***

*東芝中央病院放射線科

**東芝中央病院脳神経外科

***東京大学医学部放射線科

はじめに

MRI は脳の虚血性疾患, 特に脳梗塞巣に対して鋭敏であり X線 CT では検出不可能な白質内の多発性微小梗塞巣をも描出することが可能である^{1)~3)}.

一方 N-isopropyl-[¹²³I]-iodoamphetamine (以下 IMP と略す)を用いた single photon emission computed tomography (以下 SPECT と略す) では X線 CT 上の低吸収域の周辺により広範な IMP の低集積域を認めることが多く, 脳血流の低灌流状態をよく反映すると言われている。

今回我々はこの MRI と IMP-SPECT の鋭敏性の差異や所見の乖離を検討する目的で自験例について両者の所見の比較を行った。

対象及び方法

対象は我々の施設で昭和 63 年 3 月より平成元年 3 月までの期間に比較的急性の神経症状を呈し脳梗塞ないし一過性脳虚血発作が疑われた 24 例である。性別は男性 19 名, 女性 5 名, 年齢は 5 歳から 70 歳であった。各症例について MRI と IMP-SPECT を併用, 施行しその所見を比較した。MRI はのべ 34 回, IMP-SPECT はのべ 35 回の撮影を施行している。

使用 MRI 装置は東芝製 MRT-15 A (0.15 T, 常電導), MRT-50 A (0.5 T, 超電導), MRT-200 (1.5 T, 超電導) であり, 使用パルス系列は T₁ 強調画像 SE 法 (TR 500/TE 30), T₂ 強調画像 SE 法 (TR 2000/TE 80) である。

IMP-SPECT については東芝製回転型ガンマ

キーワード MRI, IMP, SPECT, ischemic cerebral disease

カメラ GCA-901 A を使用し、撮影には ¹²³I 専用 コリメーターを装着した。¹²³I-IMP 4.0 mCi 静注 20 分後、背臥位閉眼状態にて撮像した。必要に応じて acetazolamide (Diamox) 1 g 負荷を行い、適時撮影を追加した。

得られた各画像に対し独立に所見を判定し、その後両者の比較検討を行った。さらに全例を MRI の T₂ 強調像において 2 cm 以上の高信号域を呈した群、2 cm 未満の群、及び無所見の 3 群に分類し各群での IMP-SPECT との合致率を検討した。

表 1

Case	Age/Sex	MRI	SPECT	負荷/強調	
1	61/F	右側頭葉 6 cm	同欠損, dia+*	無	合致
2	53/M	左後頭葉 4 cm	同欠損	有/有	
3	54/M	N**	N	有/無	
4	56/M	左頭頂葉 3 cm	同欠損	有/有	
5	56/M	左後頭葉, 小脳 3cm	同欠損	無	
6	5/F	N	N	無	
7	47/M	右後頭葉 3 cm	同集積	無	
8	63/M	N	N	無	
9	67/M	両側白質内多発	側脳室周囲欠損	無	一部合致
10	62/M	両側白質内多発	側脳室周囲欠損	無	
11	51/M	両側白質内多発	側脳室周囲欠損	無	
12	34/M	左視床 1 cm 強	同及び左後頭葉欠損	有/有	
13	54/M	右後頭葉 3cm, 多発	側脳室周囲欠損	有/無	合致せず
14	67/M	左皮質下 1cm 以下	N	有/無	
15	56/M	右内包 1 cm	N	負荷のみ	
16	48/M	右側頭葉 1cm, 多発	N	無	
17	39/F	両側白質内多発	N	無	
18	68/F	左被殻 1 cm	N	無	
19	63/M	右白質 2cm 弱, 多発	N	無	
20	66/M	両側白質内多発	N	無	
21	57/M	右白質 1 cm 弱	右大脳半球広範欠損	有/有	
22	49/M	両側白質内多発	N	有/無	
23	70/F	右視床 1 cm 強	N	無	
24	58/M	両側白質内多発	N	無	

* : cerebellar diaschisis
** : negative

表 2

よく合致	一部合致	合致せず
8 (33.3%)	5 (20.8%)	11 (45.8%)

表 3

MRI T ₂ 強調像 における高信号域		SPECT との合致率
2 cm 以上	6 例	5/6 (83%)
2 cm 未満	15 例	0/15 (0%)
無所見	3 例	3/3 (100%)

結 果

MRI と IMP-SPECT の所見の比較を表 1 に示す。両者の所見がよく合致した例、一部合致した例、合致しなかった例の 3 群で集計すると表 2 のようになり、乖離する例が 24 例中 11 例、45.8% もあった。しかしこれでは評価を加えるのが困難なため前述のように MRI 所見により症例を 3 群に分けて再度 IMP-SPECT の所見と比較すると表 3 のようになった。すなわち両者の所見がよく合致する例のうち 83% は病巣が 2 cm 以上の症例であり、一方 2 cm 未満の症例では完全に所見が合致した例はないことが判明した。

次に症例を呈示する。

症例 1

53 歳, 男性。昭和 63 年 4 月 11 日, 眩暈, 嘔吐, 視野欠損にて発症。4 月 28 日施行の MRI T₂ 強調像にて左後頭葉に内部が不規則, 網状の高信号域を認める (図 1 A)。その後の X 線 CT などで梗塞であることが確認されている。同年 5 月 12 日施行の IMP-SPECT でも同部位に欠損像を認めその範囲は MRI に比しやや広い (図 1 B)。

症例 2

51 歳, 男性。昭和 63 年 4 月 18 日, 眩暈発作があり臨床的には TIA が疑われた症例である。同年 5 月 26 日の MRI T₂ 強調像では両側の半卵円中心に点状の高信号が多発性に認められる

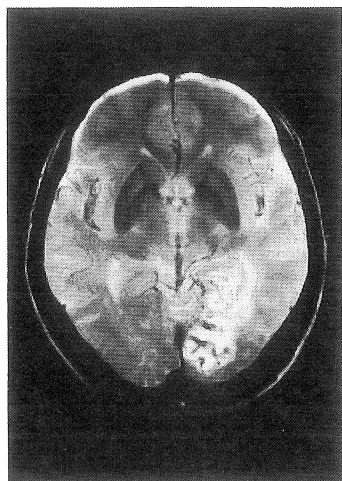


図 1 A
SE 法 TR/TE=2000/80
左後頭葉に径 4 cm 内部は不規則、網状の高信号域を認める。MR 上動静脈奇形のようにも見えるがその後の X 線 CT など梗塞であることが確認されている。

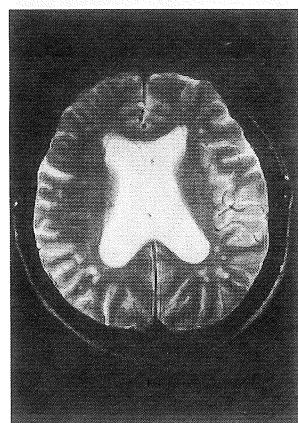


図 2 A
SE 法 TR/TE=2000/80
両側の半卵円中心に多発性の点状高信号を認める。

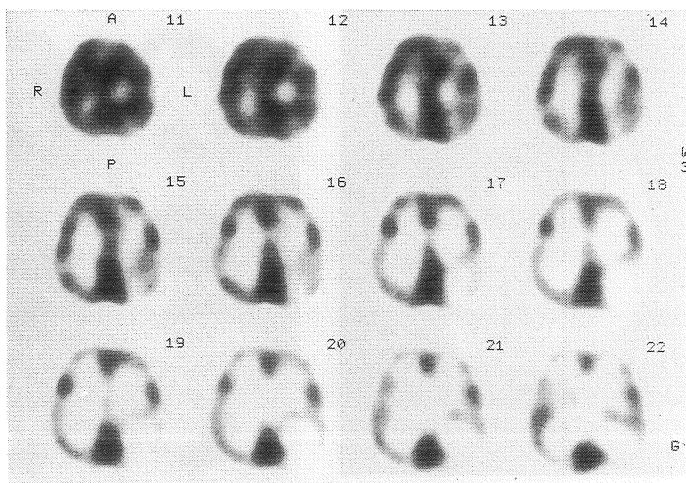


図 1 B
Diamox 負荷。MRI と同部位に欠損像を認めその範囲は MRI に比しやや広い。

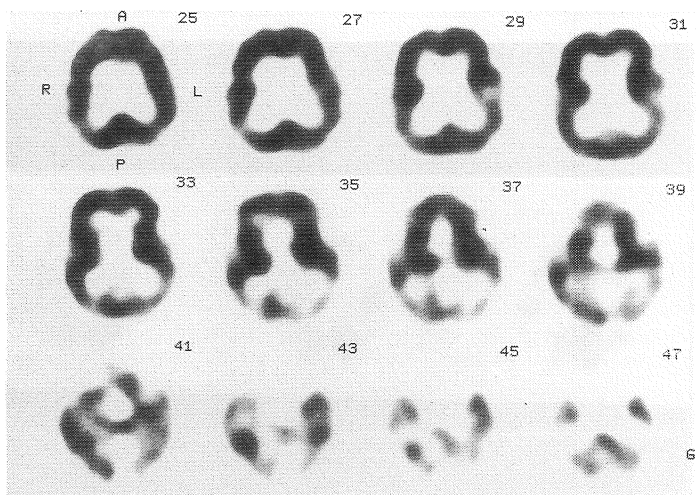


図 2 B
両側側脳室周囲の低集積が疑われるが個々の病変は全く同定出来ない。

(図 2 A)。しかし 6 月 7 日の IMP-SPECT では側脳室周囲の低集積が疑われるものの個々の病変は全く同定できない (図 2 B)。

症例 3

34 歳, 男性。昭和 63 年 4 月 23 日, 突然の右半身脱力感にて発症。2 日後, MRI 上は左側視

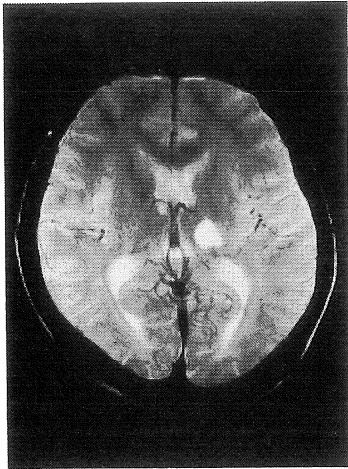


図 3 A

SE法 TR/TE=2000/80
左視床に径1 cm強の明瞭な梗塞巣を認める。

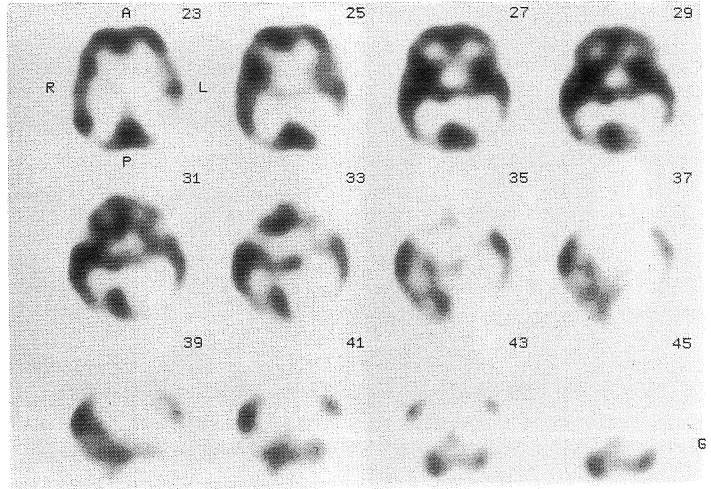


図 3 B

Diamox 負荷。左視床のみならず同側の後頭葉にも大きな灌流欠損を認める。

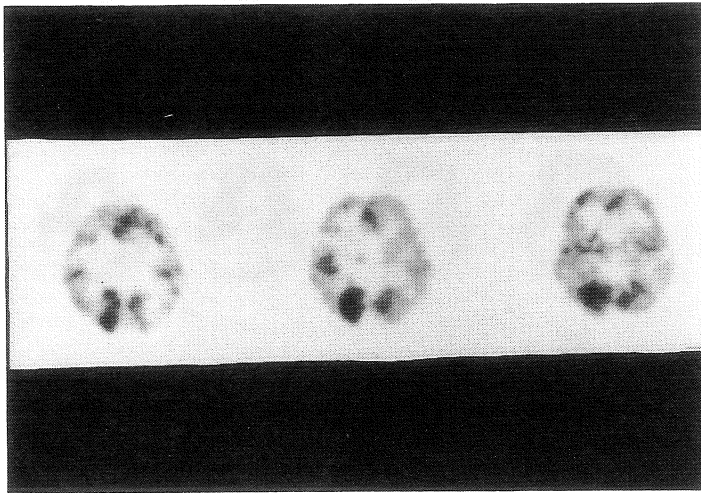


図 4 A

右後頭葉に明らかな高集積像を認める。

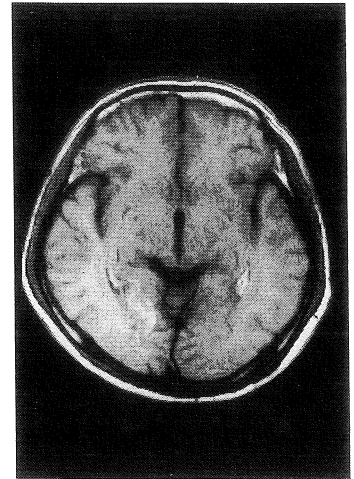


図 4 B

SE法 TR/TE=500/30
Gd造影(+)T₂強調像の所見は非特異的で血流状態の把握は不可能であった。Gd造影,T₁強調像にて右後頭葉はわずかに増強される。

床に明瞭な梗塞巣を認める(図3A)。しかし同年5月2日のIMP-SPECTでは左視床のみならず同側の後頭葉にも大きな灌流欠損を認め、両者の所見は明らかに乖離する(図3B)。

症例 4

47歳, 男性。昭和63年10月15日, 突然の視野異常にて発症。約2週後のIMP-SPECTで右後頭葉に明らかな高集積像即ち贅沢灌流を認め

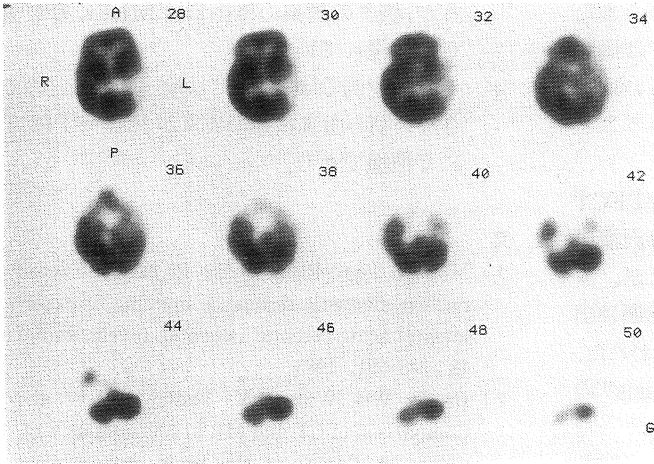


図 5 A 左中大脳動脈に広範な梗塞を起こした症例で対側の小脳に crossed cerebellar diaschisis を認める。

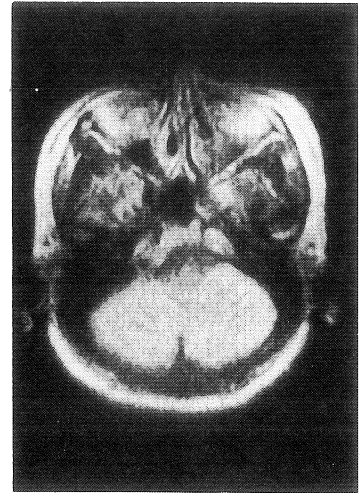


図 5 B SE 法 TR/TE=2000/80 小脳には特記すべき所見を認めない。

るが(図 4 A), さらにその 1 週後の MRI T₂ 強調像ではそのような血流状態の把握は不可能であった. Gd 造影によって同部はわずかに増強される(図 4 B).

症例 5

61 歳, 女性. 昭和 63 年 2 月 26 日, 左中大脳動脈領域に広範な梗塞を起こした症例で同部の病巣については MRI (同年 3 月 15 日施行) と IMP-SPECT (同年 3 月 2 日施行) の所見はほぼ一致した. しかし SPECT では対側の小脳にいわゆる crossed cerebellar diaschisis の所見を認めるが(図 5 A), MRI ではそれに相当する異常所見は認められない(図 5 B).

考 察

MRI, IMP-SPECT とともに脳の虚血性疾患に有効であったという報告は数多い. また IMP-SPECT と X 線 CT とを比較し前者の方が鋭敏であったとの報告も多数なされている^{4),5)}が, MRI と IMP-SPECT を比較した報告は少ない. 本来緩和時間の差による組織コントラストを画像化

している MRI と動的な血流状態をある程度反映している IMP-SPECT とでは実際に得られる情報の質はかなり異なっていると言わざるを得ない. しかし異なる手法によって類縁疾患を観察することで鑑別の手がかりを得ることは少なくなく, また一方の検査が行われた時さらに他方の検査を追加する必要があるか否かを判定するためにも, 両者を比較することは意義のあることと考えられる. W.D. Heiss らは PET, CT, MRI を比較し PET の方が発症早期に虚血脳の機能低下をより鋭敏に反映するが, 病変の局在診断には後二者の方が優れている場合も多いとしている⁶⁾.

微小梗塞巣の検出について Bruce Sodee ら⁷⁾は ^{99m}Tc glucoheptonate を用いて MRI と SPECT の鋭敏性はほぼ等しいと述べている. しかし今回のわれわれの検討では 2 cm 以上の梗塞巣に関しては両者の所見はほぼ一致したが, 微小梗塞巣に関しては MRI の方が明らかに優れていると思われた. SPECT では微小梗塞巣が多発, 集合した場合に限り一定の範囲を持った低灌流域としてしか捉えられなかった. これは主に空

間分解能の差によるものと考えられるが、またひとつには終末動脈における微小梗塞では周囲の脳実質の血行動態に与える直接的あるいは神経系を介しての影響が極めて小さいということも考えられる。

一方、MRI では認められない所見が SPECT で認められる症例もあった。梗塞後の贅沢灌流の状態は SPECT にて見事に描出されたが、少なくとも非造影の MRI では病変の存在診断は出来てもその血流状態の把握は不可能と思われた。またいわゆる crossed cerebellar diaschisis⁸⁾ のように MRI ではその存在すら検出できなかった所見もあった。IMP は初回循環での脳への取り込みが高く脳組織からの洗い出しが遅いため、静注後一定時間であればその分布は脳血流を反映すると言われている⁹⁾。従って MRI を検出できない病巣は理論的には器質的变化に至らない低灌流域であることが推測されるがその組織学的証明は極めて困難だと思われる。本来梗塞を伴わず 24 時間以内に症状が可逆的に回復する TIA の症例において上記のような所見が端的に得られるはずであるが、今回検討した症例の中には 24 時間以内に検査を施行しえた症例はなく微小塞栓による一過性の虚血状態を MRI と IMP-SPECT で比較することはできなかった。今後臨床的に TIA と診断された症例に対し発症後早期に両者を施行比較検討する必要があると考えられる。

結 語

1. 脳の虚血性病変について MRI と IMP-SPECT の所見を比較した。
2. 比較的大きな梗塞巣については MRI と IMP-SPECT の所見はよく合致し、その範囲はやや SPECT の方が広い傾向にあった。
3. 微小な梗塞巣については多数集合する場合には IMP-SPECT でも欠損として同定でき

るが、個々の病巣の検出には MRI の方が明らかに優れていた。

4. 一部の症例では MRI では検出することのできない脳の血流状態の異常が IMP-SPECT にて把握できた。

文 献

- 1) Mano I, Levy RM, Crooks R, et al.: Proton nuclear magnetic resonance imaging of experimental acute cerebral ischemia. *Invent Radiol* 18 : 345-351, 1983
- 2) Bradly WG, Waluch V, Yadley RA, et al.: Comparison of CT and MR in 400 patients with suspected disease of the brain and cervical spinal cord. *Radiology* 152 : 695-702, 1984
- 3) Bydder GM, Steiner RE, Young IR, et al.: Clinical NMR imaging of the brain: 140 cases. *AJNR* 3 : 459-480, 1982
- 4) Lee RG, Hill TC, Holman BL, et al.: N-isopropyl (I-123) p-iodoamphetamine brain scans with single-photon emission tomography: Discordance with transmission computed tomography. *Radiology* 145 : 795-799, 1982
- 5) 棚田修二, 米倉義晴, 鳥塚莞爾, 他: N-Isopropyl-p-(123I) iodoamphetamine によるシングル・フォトン・エミッション CT-脳血管障害例における X線 CT との対比検討一. *脳卒中* 7 : 275-282, 1985
- 6) Heiss WD, Herholz K, et al.: PET, CT, and MR imaging in cerebrovascular disease. *J Comput Assist Tomogr* 10 : 903-911, 1986
- 7) D. Bruce Sodee, Michael Ballistrea: Diagnostic accuracy of nuclear medicine SPECT imaging. *Nucl Med Biol* 14 : 191-204, 1987
- 8) Baron JC, Bousser MG, Comar D, et al.: "Crossed cerebellar diaschisis" in human supratentorial brain infarction. *Trans Am Neurol Assoc* 105 : 459-461, 1980
- 9) Winchell HS, Baldwin RM, Lin TH: Development of I-123-labeled amines for brain studies: Localization of I-123 iodophenylalkyl amines in rat brain. *J Nucl Med* 21 : 940-946, 1980

Comparison of MRI and IMP-SPECT in Ischemic Cerebral Disease

KAORU KOJIMA,* GEN KUBOTA*
ISAMU MANO,* KENJI SANPEI**
TAKESHI KOHNO,** MASAHIRO IIO***

**The Dept. of Radiology, Toshiba Central Hospital, 6-3-22 Higashiooi
Shinagawaku, Tokyo*

***The Dept. of Neurosurgery, Toshiba Central Hospital*

****The Dept. of Radiology, Faculty of Medicine, Univ. of Tokyo*

Magnetic Resonance Imaging (MRI) and Single Photon Emission Computed Tomography using N-isopropyl- ^{123}I -iodoamphetamine (IMP-SPECT) were performed in 24 patients with suspected ischemic cerebral disease.

MRI scanners used are Toshiba MRT 15A, 50A, 200, operating at 0.15 Tesla, 0.5 Tesla, 1.5 Tesla respectively. The SPECT system used is Toshiba GCA-901A with collimator for ^{123}I . In cases which showed infarction foci larger than 2 cm in diameter on MRI T₂ weighted images, the findings of MRI and IMP-SPECT were relatively corresponding.

But in cases of lacunar infarctions, the detectability of ischemic lesions of MRI was apparently superior to that of IMP-SPECT because of its high resolution.

On the other hand, there were cases in which only IMP-SPECT showed abnormal findings, for example, so called crossed cerebellar diaschisis that could not be detected by MRI. Those lesions are supposed to be the ischemic areas that have not suffered organic changes.