



Title	N-isopropyl-p-[123I]iodoamphetamine脳血流シンチグラフィーにて高集積を示した脳腫瘍例の検討
Author(s)	深堀, 哲弘; 田原, 隆; 三原, 太 他
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1996, 56(1), p. 53-59
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/17039
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

N-isopropyl-p-[¹²³I]iodoamphetamine脳血流シンチグラフィにて 高集積を示した脳腫瘍例の検討

深堀 哲弘¹⁾ 田原 隆¹⁾ 三原 太¹⁾ 加藤 明¹⁾
舩本 博史¹⁾ 工藤 祥¹⁾ 辻 武寿²⁾ 田淵 和雄²⁾

1) 佐賀医科大学放射線科 2) 同脳神経外科

Diagnostic Value of High N-isopropyl-p-[¹²³I] Iodoamphetamine (IMP) Uptake in Brain Tumors

Tetsuhiro Fukahori¹⁾, Takashi Tahara¹⁾,
Futoshi Mihara¹⁾, Akira Kato¹⁾,
Hiroshi Masumoto¹⁾, Sho Kudo¹⁾,
Takehisa Tsuji²⁾ and Kazuo Tabuchi²⁾

The diagnostic value of high N-isopropyl-p-[¹²³I]iodoamphetamine (¹²³I-IMP) uptake in histologically proven intracranial tumors was evaluated in 54 patients with both early (15-35 min after injection) and delayed (4 hours) SPECT before treatment. Higher uptake in the tumor compared with normal cerebral cortex was observed in early scans in all of the five patients with primary intracranial malignant lymphoma, in two of 16 meningiomas, two of seven astrocytomas, one of three pituitary adenomas, and one central neurocytoma. Among these 11 cases all the malignant lymphomas showed persistent high uptake in delayed scans, whereas other tumors showed decreased uptake in delayed scans.

This persistent high ¹²³I-IMP uptake was characteristic of primary intracranial malignant lymphomas and was useful in the diagnosis of intracranial malignant lymphoma.

Research Code No. : 705.2

Key words : ¹²³I-IMP SPECT, Brain tumor, Malignant lymphoma

Received Jun. 23, 1994 ; revision accepted Dec. 14, 1994

1) Department of Radiology, Saga Medical School

2) Department of Neurosurgery, Saga Medical School

はじめに

Winchellら^{1), 2)}により開発されたN-isopropyl-p-[¹²³I]iodoamphetamine (¹²³I-IMP)は、現在脳血流シンチグラフィにおいて、臨床的に広く用いられている。脳腫瘍においては、¹²³I-IMPは一般的に低集積を示すとされている³⁾⁻⁹⁾が、高集積を示す例の報告も見られる¹⁰⁾⁻²⁵⁾。今回、われわれは¹²³I-IMPが高集積を示した脳腫瘍について、その集積パターンを調べ、脳腫瘍の質的診断における¹²³I-IMPシンチグラフィの有用性について検討した。

対象と方法

対象は著者らの施設で、昭和59年4月から平成6年2月までに、未治療の段階で¹²³I-IMPによる脳血流シンチグラフィを施行し、組織学的確診の得られた脳腫瘍54例 (Table 1)である。このうち、健常側の灰白質と比較して高集積を呈した11例について、その集積パターンを検討した。

11例の内訳は脳原発のmalignant lymphoma 5例、meningioma 2例、astrocytoma 2例、pituitary adenoma 1例、central neurocytoma 1例である。年齢は38歳~75歳、平均55歳であり、性別は男性7例、女性4例である。特に意識障害の強い患者は含まれていない。

撮像には島津製頭部専用single photon emission computerized tomography (SPECT)装置SET-050を使用した。放射性医薬品は、¹²³I-IMPを222MBq静注し、15分後よりearly image、4時間後よりdelayed imageをそれぞれ20分間撮像した。マトリックスは64×64、コリメータはターボファンコリメータを用い、前処理フィルター (Butter Worth filter)、再構成フィルター (Ramp filter)を使用し、吸収補正、均一性補正、物理学的減衰補正を行い、画像 (スライス厚1cm)を構成した。

集積程度の評価は腫瘍部とその対側の大脳半球の健常部と思われる灰白質部 (3カ所)にそれぞれ一辺が12.5mmの矩型のROIを設定し、そのcountの比が1.1以上を高集積 (2+)、0.9~1.1を等集積 (+)、0.9以下を低集積 (-)と3段階に分けて評価した (Table 2)。また、malignant lymphoma 5例につ

Table 1 Classification of the patients according to tumor histology

Histology	No. of patients	High uptake of ^{123}I -IMP (%)
Malignant lymphoma	5	5 (100.0)
Meningioma	16	2 (12.5)
Astrocytoma	7	2 (28.6)
Pituitary adenoma	3	1 (33.3)
Central neurocytoma	1	1 (100.0)
Glioblastoma	11	0
Schwannoma	5	0
Metastasis	3	0
Oligodendroglioma	1	0
Teratoma	1	0
Epidermoid	1	0
Total	54	11 (20.3)

Table 2 Brain tumors with high uptake of ^{123}I -IMP

Patient		Histology	SPECT findings	
No.	age/gender		Early image	Delayed image
1	67/M	Malignant lymphoma	2+	2+
2	55/F	Malignant lymphoma	2+	2+
3	51/M	Malignant lymphoma	2+	2+
4	71/M	Malignant lymphoma	2+	2+
5	59/F	Malignant lymphoma	2+	2+
6	68/F	Meningioma	2+	-
7	69/F	Meningioma	2+	-
8	49/M	Astrocytoma	2+	+
9	42/M	Astrocytoma	2+	-
10	41/M	Pituitary adenoma	2+	+
11	38/M	Central neurocytoma	2+	-

2+ : higher uptake than normal gray matter, + : equal uptake with normal gray matter, - : lower uptake than normal gray matter

Table 3 ^{123}I -IMP accumulation pattern of malignant lymphoma

Case	Tumor count/normal gray matter count	
	Early image	Delayed image
1	1.12	1.28
2	1.22	1.24
3	1.14	1.10
4	1.12	1.14
5	1.30	1.62

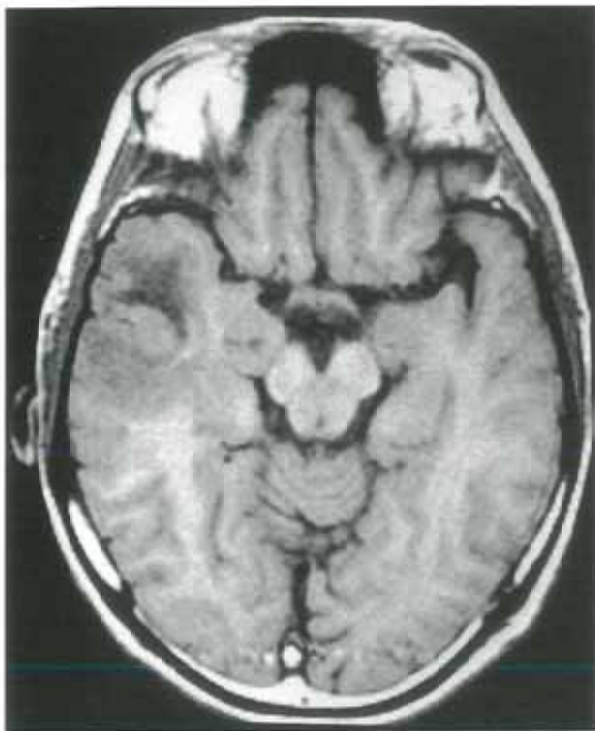
いては, countの比を数値で示した (Table 3).

結 果

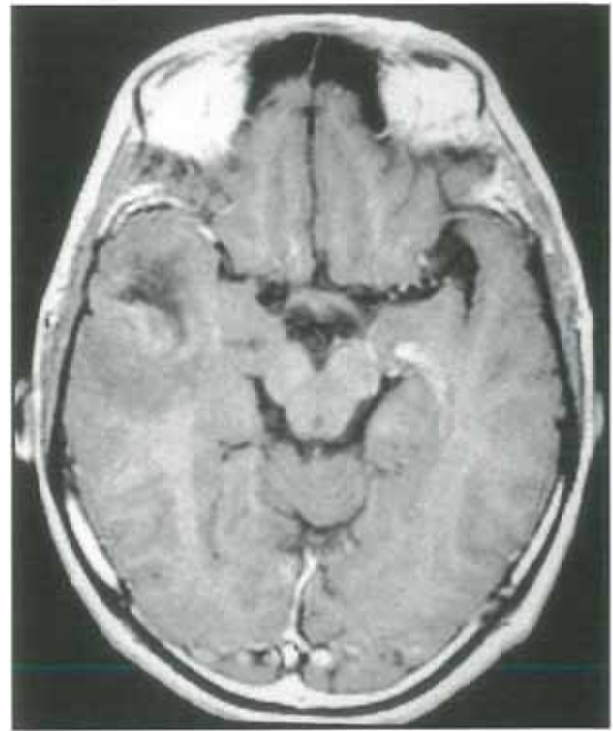
腫瘍部に高集積を呈した11例の集積パターンを示した (Table 2). Malignant lymphomaを除いた6例はearly imageで高集積を示したが, delayed imageではいずれも集積の低下が見られ, 高集積例はなかった. これに対してmalignant

lymphomaでは5例すべてがearly image, delayed imageともに腫瘍部に高集積を示した. Delayed imageでのみ高集積を示した症例は認めなかった.

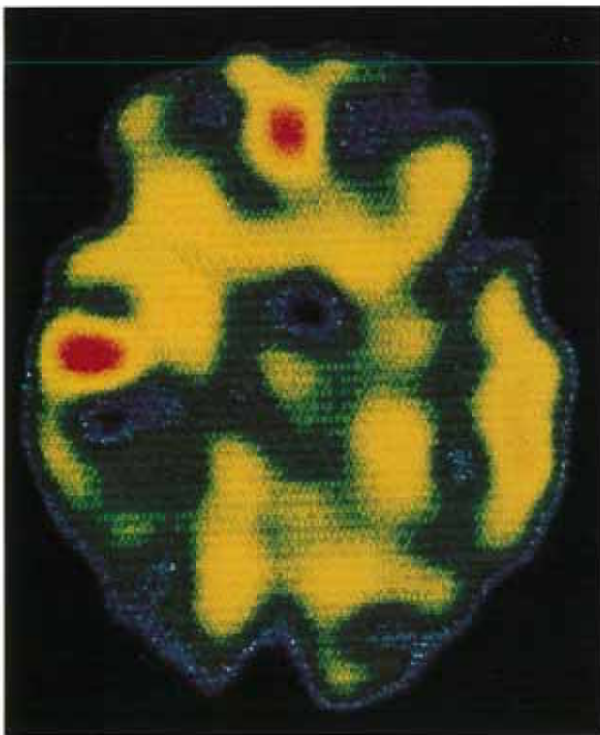
Malignant lymphoma5例のearly image, delayed imageにおける腫瘍部と健常灰白質との集積比 (Table 3)は2例で集積比が増加, 3例ではほぼ不変であった.



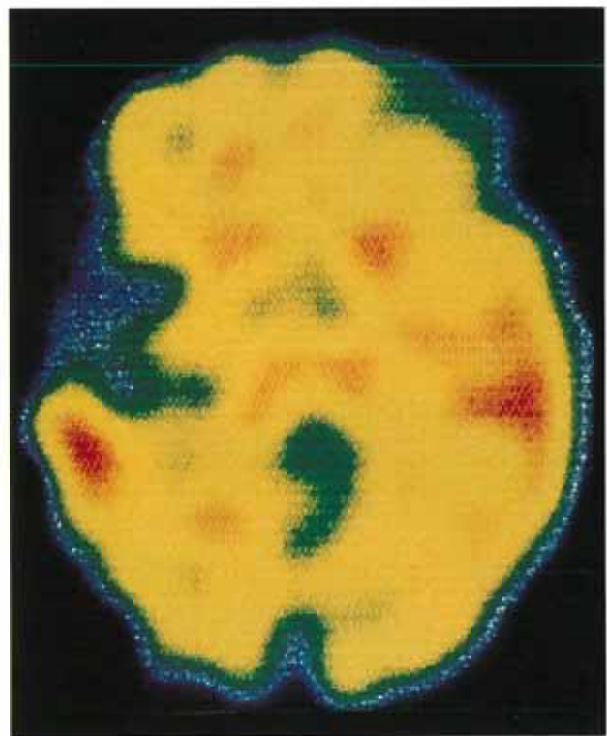
(A)



(B)



(C)



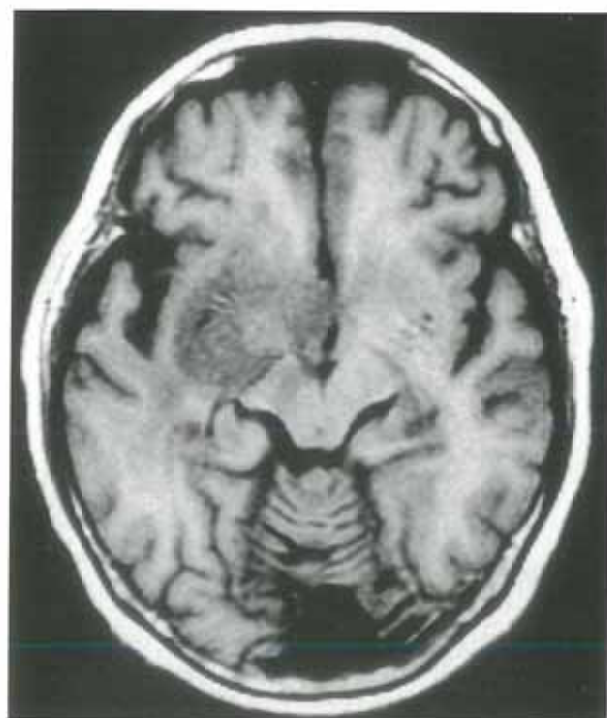
(D)

Fig.1 A 42-year-old male with astrocytoma in the right temporal lobe. The tumor demonstrated hypointensity on the T1-weighted image (T1WI) 400/20 (TR/TE) (A) and slight enhancement in the posterior part of the lesion on the post contrast T1WI (B). On the IMP SPECT, the tumor showed high uptake in the posterior part of the tumor on the early image (C) and low uptake on delayed image (D).

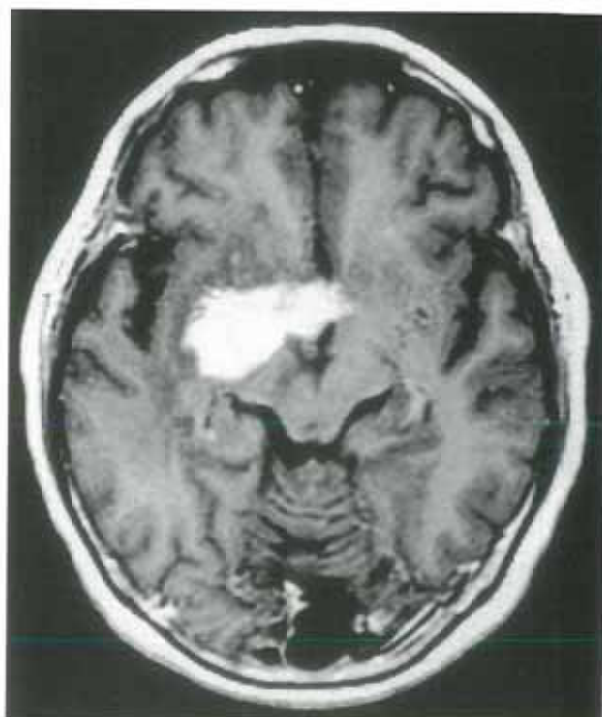
症 例 呈 示

〔症例 1〕 42歳，男性，右側頭葉のastrocytoma (grade 2). MRIのT1強調画像では右側頭葉の腫瘍は，不均一な低信号を示し (Fig.1 (A))，造影後は腫瘍の後部に淡いenhancement

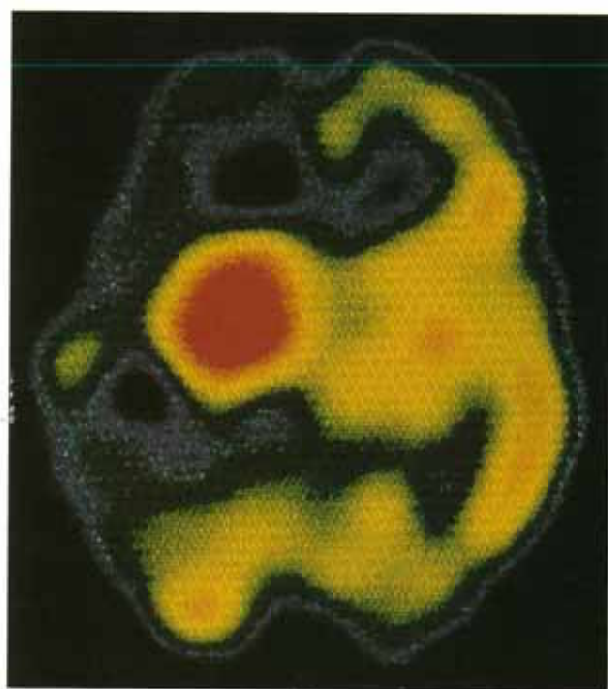
が認められる (Fig.1 (B)). 若干のスライス角度の違いがあるが， ^{123}I -IMP SPECT像では腫瘍の一部にearly imageにて高集積が認められる (Fig.1 (C)) が，delayed imageでは，early imageで高集積を示した部を含めて腫瘍全体がほぼ欠損像となっている. (Fig.1 (D)).



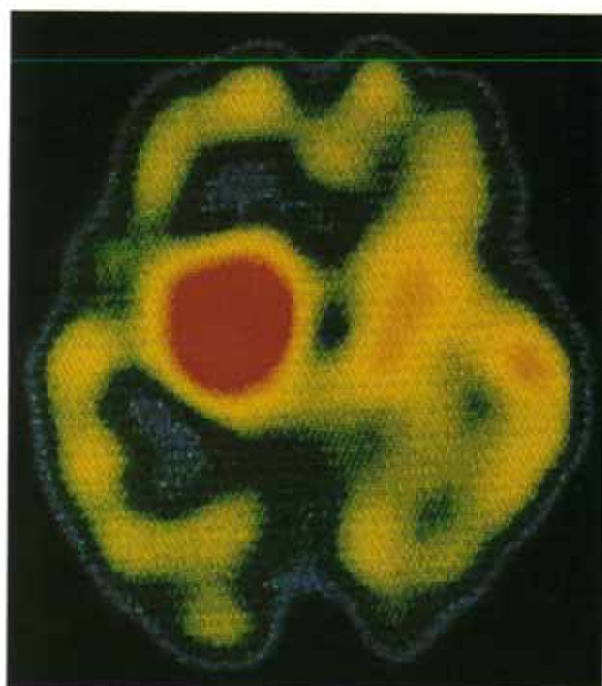
(A)



(B)



(C)



(D)

Fig.2 A 59-year-old female with malignant lymphoma in the right basal ganglia. The tumor demonstrated hypointensity on the T1WI (A) and marked enhancement on the post contrast T1WI (B). The IMP SPECT showed high uptake in the tumor on both early (C) and delayed images (D).

〔症例 2〕 59歳，女性，右基底核のB cell typeのmalignant lymphoma. MRIのT1強調画像では左基底核の腫瘍部は低信号を示し (Fig.2 (A))，造影後は腫瘍部に強いenhancementが認められる (Fig.2 (B))。同部は， ^{123}I -IMP SPECT像ではearly image (Fig.2 (C))，delayed image (Fig.2 (D))ともに高集積を呈している。

〔症例 3〕 72歳，男性，右後頭葉のglioblastoma. MRIでは右後頭葉の腫瘍部は低信号を示し (Fig.3 (A))，造影後は腫瘍部に強いenhancementが認められる (Fig.3 (B))。MRI像より，malignant lymphomaや，gradeの高いglioma等が疑われたが， ^{123}I -IMP SPECT像にて腫瘍部はearly image (Fig.3 (C))，delayed image (Fig.3 (D))ともに低集積である。

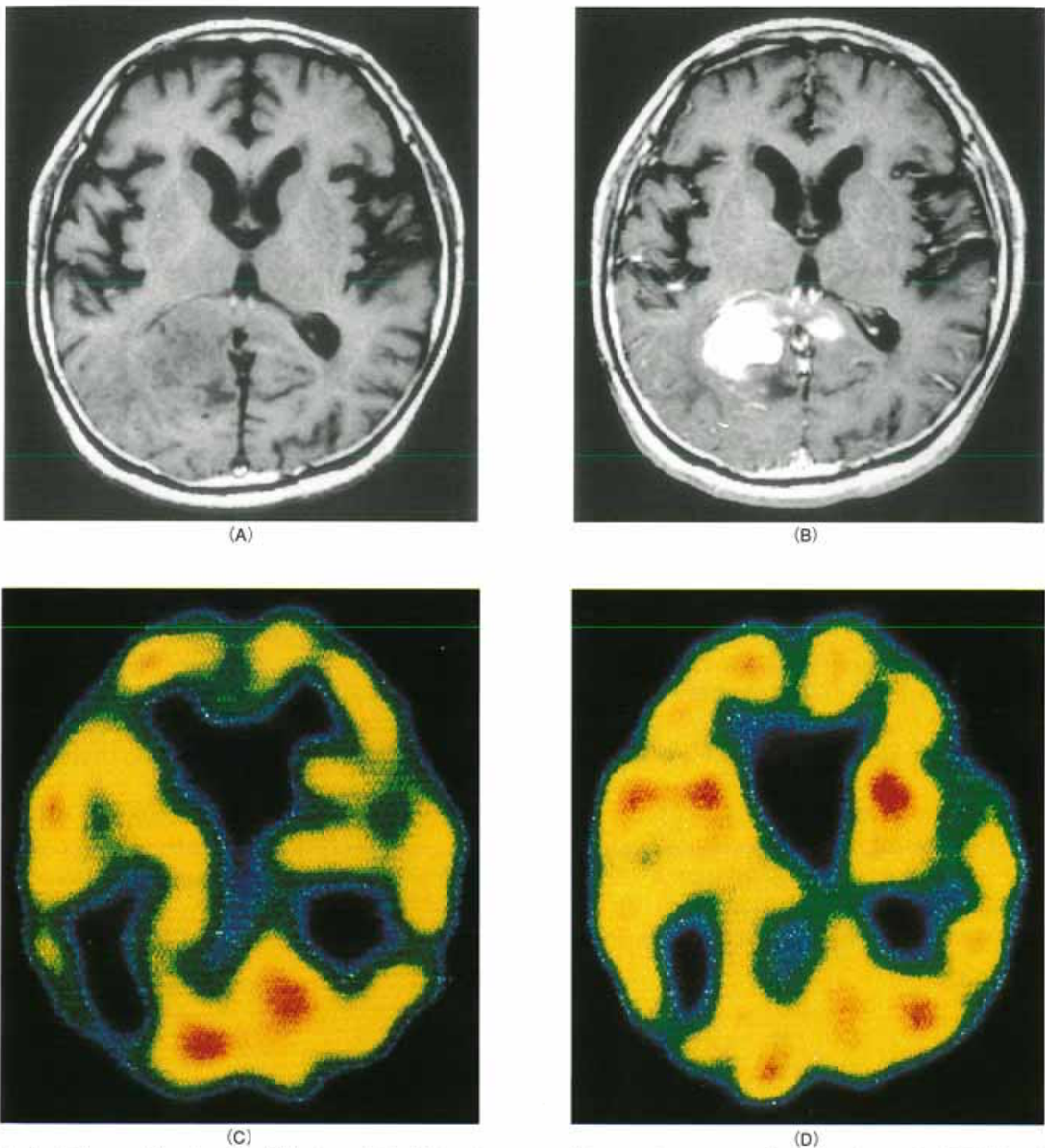


Fig.3 A 72-year-old male with glioblastoma in the right occipital lobe. The tumor demonstrated hypointensity on the T1WI(A) and marked enhancement on the post contrast T1WI(B). The IMP SPECT showed low uptake in the tumor on both early(C) and delayed images(D).

考 察

頭蓋内腫瘍においては、 ^{123}I -IMPは一般的に低集積を示すとされている³⁾⁻⁹⁾。高集積を示した報告も多数見られる¹⁰⁾⁻²⁵⁾が、そのほとんどは本報告症例1のようにearly imageでの高集積であり、delayed imageでは集積が低下している¹³⁾⁻

18)。この集積パターンは多くの組織型で報告されており、われわれの結果でも種々の組織型が認められた。この集積パターンを示す場合、 ^{123}I -IMPシンチグラフィーによる脳腫瘍の質的診断価値は少ないものと考えられる。Early imageで低集積を示し、delayed imageにて高集積を呈した報告は少なく、malignant lymphoma¹⁹⁾、malignant melanoma²⁰⁾、

astrocytoma¹⁹⁾, 原発巣不明のmetastasis¹⁹⁾が各1例見られるのみである。われわれの症例には、このパターンを呈したものは認められなかった。

Early image, delayed imageともに高集積を呈した例は, malignant lymphoma^{21), 22)}, malignant melanoma^{23), 24)}が各2例, cellular blue nevus¹⁹⁾, bronchial carcinoidのmetastasis²⁵⁾が各1例の計6例報告されている。われわれの結果では、このパターンを呈したものは5例見られ、そのすべてがmalignant lymphomaであり、また、malignant lymphomaは全例このパターンを呈していた。Malignant lymphomaの¹²³I-IMP脳血流シンチグラフィーに関するまとまった報告は見られないが、われわれの結果と既報告例の合わせて8例のmalignant lymphomaのうち7例が、early, delayed imageともに高集積を呈しており、この集積パターンはmalignant lymphomaに特徴的であると考えられる。

正常脳組織においてはIMPの集積は、血流分布を反映する²⁶⁾が、脳腫瘍におけるIMPの集積については、dynamic imageにおいては腫瘍血流を反映する^{27), 28)}とされているが、それ以降の撮像では必ずしも血流分布を示すものではなく、血流増加が予想される腫瘍においても高集積を呈することは稀である^{3), 9)}。またポジトロンCTを用いて測定した脳腫瘍部の血流とIMPの集積程度を比較した結果は、dynamic image(静注後16分間)では一致が認められるものの、それ以降の撮像では一致しない¹³⁾とされている。

正常脳組織に対する、IMPの集積機序についてはKuhlら²⁹⁾は非特異的アミンレセプターの果たす役割を示唆している。脳腫瘍に対してearly, delayed imageともに高集積を示す脳腫瘍の報告は、Malignant lymphomaのほかに、malignant melanoma^{23), 24)}や、cellular blue nevus¹⁹⁾, などのメラニン産生性の病変と内分泌機能を有するcarcinoid²⁵⁾のみであり、これらの腫瘍組織に対するIMPのretention mechanismにおけるアミンレセプターの関与が示唆されている²³⁾⁻²⁵⁾。

Malignant lymphomaにおける集積の機序については、今後の検討課題であるが、本報告5例のmalignant lymphoma

でもearly imageに比し、delayed imageで集積程度が上昇、あるいはほぼ不変であり、malignant melanoma等に類似したIMPのretention mechanismの存在が推察される。

脳のmalignant lymphomaとglioblastomaとのCT, MRIによる鑑別診断においては、両者ともにリング状のenhancementを呈することがあり、また、周囲に広範な浮腫を伴う点で鑑別が困難なことがある^{30), 31)}。また、転移性脳腫瘍においても両者ともに周囲に浮腫を伴う多発性のenhancing massesを呈することがあり、malignant lymphomaとの鑑別が困難な場合がある^{28), 29)}。これらに¹²³I-IMPを用いたわれわれの結果では、glioblastomaは症例3のように11例すべてが低集積であり、early imageで高集積を呈した他の報告¹⁵⁾⁻¹⁷⁾でもすべてがdelayed imageでは集積が低下していた。また、転移性脳腫瘍においても、われわれの結果では、3例のいずれも高集積は認められず、文献上もearly image, delayed imageともに高集積を呈した特殊な組織型の報告(carcinoidの転移²⁵⁾)が見られるのみである。

以上より、脳のmalignant lymphomaの診断における¹²³I-IMP脳血流シンチグラフィーの有用性が示唆された。

ま と め

¹²³I-IMPによる脳血流シンチグラフィーを施行した脳腫瘍54例中高集積を示した11例について、その集積パターンを検討した。

Malignant lymphomaは5例すべてがearly image, delayed imageともに高集積を示し、その他の6例はいずれもearly imageで高集積を呈したが、delayed imageでは集積が低下した。

Early image, delayed imageともに高集積を示す集積パターンは、malignant lymphomaに特徴的な所見と考えられ、¹²³I-IMP脳血流シンチグラフィーはmalignant lymphomaの質的診断に有用と考えられた。

文 献

- 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
- Winchell HS, Horst WD, Braun I, et al : N-Isopropyl- (I-123)p-Iodoamphetamine : Single-Pass Brain Uptake and Washout ; Binding to Brain Synaptosomes ; and Localization in Dog and monkey brain. J Nucl Med 21 : 947-952, 1980
- Creutzig C, Schober O, Gielow P, et al : Cerebral Dynamics of N-Isopropyl- (I-123)p-Iodoamphetamine. J Nucl Med 27 : 178-183, 1986
- von Schulthess GK, Ketz E, Schubiger PA, et al : Regional Quantitative Noninvasive Assessment of Cerebral Perfusion and Function with N-Isopropyl- (I-123)p-Iodoamphetamine : J Nucl Med 26 : 9-16, 1985
- Hill TC, Holmann BL, Lovett R, et al : Initial Experience with SPECT (Single Photon Computerized Tomography) of the Brain Using N-isopropyl I-123 p-Iodoamphetamine ; Concise Communication. J Nucl Med 23 : 191-195, 1982
- Lee RGL, Hill TC, Holmann BL, et al : Comparison of N-isopropyl I-123 p-Iodoamphetamine Brain Scans Using Anger Camera Scintigraphy and Single Photon Emission Tomography. Radiology 145 : 789-793, 1982
- O Leary DH, Hill TC, Lee RGL, et al : The Use of I-123 Iodoamphetamine and Single Photon Emission Computed Tomography to Assess Local Cerebral Blood Flow. AJNR 4 : 547-549, 1983
- Lassen NA, Henriksen L, Holm S, et al : Cerebral Blood Flow

- Tomography ; Xenon-133 Compared with Isopropyl-Amphetamine-Iodine-123 ; Concise Communication. J Nucl Med 24 : 17-21, 1983
- 9) LaFrance ND, Wagner Jr HN, Whitehouse P, et al : Decreased Accumulation of Isopropyl-Iodoamphetamine (I-123) in Brain Tumors. J Nucl Med 22 : 1081-1083, 1981
- 10) Szasz IJ, Lyster D, Morrisin RT : Iodine-123I-IMP uptake in brain metastases from lung cancer. J Nucl Med 26 : 1342-1343, 1985
- 11) Ell PJ, Lui D, Gullum I, et al : Cerebral blood flow studies with 123I-labeled amines. Lancet : 1348-1352, 1983
- 12) Nagel JS, Ichinose M, Mueller MD, et al : Increased iofetamine I-123 brain uptake in metastatic melanoma. Arch Neurol 45 : 1126-1128, 1988
- 13) 西澤貞彦, 棚田修二, 藤田 透, 他 : 脳腫瘍におけるN-isopropyl-(I-123)p-iodoamphetamineによる局所脳血流SPECTの意義. 核医学 24 : 15-25, 1987
- 14) T Nishimura, K Hayashida, T Uehara, et al : Two patients with meningioma visualized as high uptake by SPECT with N-isopropyl-p-iodo-amphetamine (I-123). Neuroradiology 30 : 351-354, 1988
- 15) 荒木有三, 山田 弘 : N-isopropyl-p-(I-123)Iodoamphetamineの集積したGlioblastoma一症例の経時的検討. 核医学 26 : 523-527, 1989
- 16) 前田尚利, 古林秀則, 林 寛, 他 : I-123 IMPとTc-99mHMPAOが異常集積を示した多形性神経膠芽細胞腫の1例. 核医学 25 : 655-658, 1988
- 17) 浅井昭雄, 松谷雅生, 中村 治, 他 : N-isopropyl-(I-123)p-iodoamphetamine (IMP)を用いたsingle photon emission CTによる脳腫瘍局所血流量の解析. 癌の臨床 33 : 337-344, 1987
- 18) 沢田章宏, 吉田祥二, 西岡正俊, 他 : 脳腫瘍におけるN-isopropyl-p-(I-123)iodoamphetamineによる脳血流シンチグラフィ. 核医学 23 : 1633-1638, 1986
- 19) S Nakano, K Kinoshita, S Jinnouchi, et al : Unusual Uptake and Retention of I-123 IMP in Brain Tumors. Clin Nucl Med 13 : 742-747, 1988
- 20) 宮崎貴浩, 大西 隆, 星 博昭, 他 : IMP SPECTにて高集積域を呈した頭蓋内悪性黒色腫の1例. 核医学 30 : 1399-1403, 1993
- 21) S Ohkawa, A Yamadori, E Mori, et al : A case of primary malignant lymphoma of the brain with high uptake of 123I-IMP. Neuroradiology 31 : 270-272, 1989
- 22) C Kitanaka, T Eguchi, T Kokubo : Secondary malignant lymphoma of the central nervous system with delayed high uptake on 123I-IMP single-photon emission computerized tomography. J Neurosurg 76 : 871-873, 1992
- 23) 高野尚治, 斎藤元良, 村田晃一郎, 他 : 原発性頭蓋内悪性黒色腫の1例. 脳神経外科 20 : 1211-1215, 1992
- 24) 木下博史, 林 邦明 : 123I-IMP SPECTによる脳血流定量. 日本臨床 49 : 1473-1479, 1991
- 25) S Nishizawa, T Higa, Y Kuroda, et al : Increased Accumulation of N-isopropyl (I-123)p-Iodoamphetamine in Bronchial Carcinoid Tumor. J Nucl Med 31 : 240-242, 1990
- 26) Hill TC, Magistretti PI, Holmann BL, et al : Assessment of Regional Cerebral Blood Flow (rCBF) in Stroke Using SPECT and N-Isopropyl-(I-123)p-Iodoamphetamine (IMP) Stroke 15 : 40-45, 1984
- 27) 星 博昭, 陣之内正史, 渡辺克司, 他 : ¹²³I-IMPによる脳腫瘍患者のダイナミックシンチグラフィ. 核医学 23 : 819-824, 1986
- 28) 土屋俊明, 小野田幾雄, 酒井邦夫, 他 : 脳腫瘍の経時的¹²³I-IMP imageと腫瘍血流の関係. 核医学 24 : 309-313, 1987
- 29) Kuhl DE, Barrio JR, Huang SC, et al : Quantifying local cerebral blood flow by N-isopropyl-p (123I) Iodoamphetamine (IMP) tomography. J Nucl Med 23 : 196-203, 1982
- 30) Roman-Goldstein SM, Goldman DL, Howieson J, et al : MR of primary CNS lymphoma in immunologically normal patients. AJNR 13 : 1207-1213, 1992
- 31) Schwaighofer BW, Hesselink JR, Press GA, et al : Primary intracranial CNS lymphoma ; MR manifestation. AJNR 10 : 725-729, 1989