

《原 著》

脳腫瘍における ^{99m}Tc -hexamethylpropyleneamine oxime による Single Photon Emission Computed Tomography (SPECT): N-isopropyl- ^{123}I -p-iodoamphetamine および ^{99m}Tc -DTPA SPECT との比較

小野志磨人* 福永 仁夫* 大塚 信昭* 永井 清久*
森田 浩一* 村中 明* 古川 高子* 柳元 真一*
友光 達志* 渡辺 明良** 石井 鎌二** 森田 陸司*

要旨 脳腫瘍における血流を評価するために、原発性脳腫瘍 10 例（星細胞腫 2 例，膠芽腫 3 例，髄膜腫 4 例および神経鞘腫 1 例）について， ^{99m}Tc -HM-PAO SPECT を施行し，その集積状態を観察するとともに， ^{123}I -IMP および ^{99m}Tc -DTPA SPECT の所見と比較，検討した。

腫瘍部への ^{99m}Tc -HM-PAO の集積は，5 例（星細胞腫 1 例，膠芽腫 1 例および髄膜腫 3 例）で観察された。一方， ^{123}I -IMP の集積は 3 例で認められたが，その集積の程度は ^{99m}Tc -HM-PAO に比して低く，しかも両薬剤で集積パターンが異なる症例もみられた。腫瘍部への ^{99m}Tc -HM-PAO の集積は， ^{99m}Tc -DTPA とは異なり，後期像でも比較的良好に保たれていた。

このように，脳腫瘍に ^{99m}Tc -HM-PAO SPECT を行うことは，腫瘍部の血流状態の解明に有用な手段であると考えられた。

I. 結 言

近年，脳神経疾患の分野で N-isopropyl- ^{123}I -p-iodoamphetamine (^{123}I -IMP) を用いた single photon emission computed tomography (SPECT) が施行され，その診断や経過観察に有用であると報告されている¹⁻⁴⁾。また，近年テクネチウム製剤の新しい脳血流イメージ剤， ^{99m}Tc -hexamethylpropyleneamine oxime (^{99m}Tc -HM-PAO) が開発され，臨床応用が試みられている⁵⁻¹²⁾。この ^{99m}Tc -HM-PAO の脳組織への集積機序は， ^{123}I -IMP とは異なることが示唆されており⁶⁾，疾患によって

は両者の集積状態が異なることも報告されている^{13,14)}。そこで，今回原発性脳腫瘍症例に ^{99m}Tc -HM-PAO SPECT を行い，集積状態を観察するとともに， ^{123}I -IMP および ^{99m}Tc -DTPA SPECT の所見と比較検討したので報告する。

II. 対象および方法

対象は原発性脳腫瘍（星細胞腫 2 例，膠芽腫 3 例，髄膜腫 4 例，神経鞘腫 1 例）10 例であり，全例について病理診断がなされている。

^{99m}Tc -HM-PAO， ^{123}I -IMP および ^{99m}Tc -DTPA SPECT 施行時の投与量，初期像および後期像の撮像時期，使用コリメータ，データ収集条件を Table 1 に示す。ガンマ・カメラは回転型（日立 GAMMA VIEW-T）を使用し，二次元画像前処理には Wiener Filter を，SPECT 画像再構成には Shepp & Logan 法を採用した。なお， ^{123}I -IMP および ^{99m}Tc -DTPA SPECT は， ^{99m}Tc -HM-PAO

* 川崎医科大学核医学科

** 同 脳外科

受付：63 年 2 月 3 日

最終稿受付：63 年 8 月 19 日

別刷請求先：倉敷市松島 577 (☎ 701-01)

川崎医科大学核医学科

小 野 志磨人

Table 1 Dose, procedure for imaging, collimator used, and data acquisition on ^{123}I -IMP, $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -HM-PAO and $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -DTPA SPECT

	SPECT		
	^{123}I -IMP	$^{99\text{m}}\text{Tc}$ -HM-PAO	$^{99\text{m}}\text{Tc}$ -DTPA
Dose (mCi)	3-6	10-30	20
Early	30 min-	15 min-	30 min-
Delayed	120 min-	120 min-	120 min-
Collimator	MEHS	LEHR	LEHR
Data Acquisition			
Time/Step	40 sec	15 sec	20 sec
Steps	64	64	64
	360°	360°	360°

SPECT の施行後 1 週間以内に行い、その間には臨床症状の変化を認めていない。

このようにして得られた 3 種の SPECT について、それぞれ視覚的に腫瘍部と周囲組織とを比較し、腫瘍部が明らかに認識できる集積を示した例を「高度集積」(+), 同程度の集積を示した例を「中等度集積」(±), 周囲組織と比して集積の低下している例を「低集積」(-)として分類した。また、X 線 CT 上、病変部位の造影効果が得られた例を (+) とし、さらに腫瘍部が均一に造影されるか否かを検討した。また、脳血管造影 (CAG) 上、腫瘍血管が豊富で tumor stain が認められる例を (+) に、軽度の腫瘍血管陰影が認められる例を

(±) に、腫瘍の血管陰影が明らかでない例を (-) にして、比較、検討した。

なお、腫瘍部に $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -HM-PAO の集積を認めた 5 症例について、腫瘍部と対側正常部 (対側部が手術により切除された 1 例では、同側の小脳) に関心領域を設定し、そのカウント比 (T/C) を算出し、 ^{123}I -IMP におけるそれとを比較した。さらに、これら 5 例のうち 4 例について、初期像のカウントに対する後期像のカウント比を算出し、経時的な集積の変化を $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -HM-PAO と $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -DTPA とで比較した。

III. 結 果

原発性脳腫瘍における、 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -HM-PAO, ^{123}I -IMP および $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -DTPA SPECT, X 線 CT および CAG の所見を、Table 2 に示す。

原発性脳腫瘍 10 例のうち、 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -HM-PAO の「高度集積」を 4 例 (髄膜腫 2 例, 星細胞腫 1 例, 膠芽腫 1 例) に、「中等度集積」を 1 例 (髄膜腫) に認め、残り 5 例は「低集積」であった。なお、1 例の髄膜腫を除き、初期像と後期像ではその集積に著明な変化がみられなかった。 ^{123}I -IMP の集積に関しては、「高度集積」を認めた症例はなく、「中等度集積」を 3 例 (星細胞腫, 膠芽腫, 髄膜腫各 1 例) に認めたのみであった。 ^{123}I -IMP の後期像については、1 例の髄膜腫で「中等度集積」か

Table 2 The accumulations of $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -HM-PAO, ^{123}I -IMP and $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -DTPA on the early (E) and delayed (D) phase, and findings on X-ray CT with contrast enhancement (CE) and on CAG in 10 primary brain tumors

Case	Diagnosis	$^{99\text{m}}\text{Tc}$ -HM-PAO		^{123}I -IMP		$^{99\text{m}}\text{Tc}$ -DTPA		XCT (CE)	CAG
		E	D	E	D	E	D		
1	Astrocytoma G III	(-)	ND	(-)	ND	(+)	ND	(+) ○	ND
2	Astrocytoma G III	(+)	(+)	(±)	(±)	(+)	(-)	(+) ○	(+)
3	Glioblastoma	(-)	(-)	(-)	(-)	(+)	(+)	(+) ○	(+)
4	Glioblastoma	(-)	(-)	(-)	(-)	(+)	(+)	(+) ●	(±)
5	Glioblastoma	(+)	(+)	(±)	(±)	(+)	(+)	(+) ●	ND
6	Meningioma	(-)	ND	(-)	ND	(+)	ND	(+) ●	(±)
7	Meningioma	(±)	ND	(-)	ND	(+)	ND	(+) ●	(±)
8	Meningioma	(+)	(±)	(±)	(-)	(+)	(+)	(+) ●	(±)
9	Meningioma	(+)	(+)	(-)	(-)	(+)	(+)	(+) ●	(+)
10	Neurinoma	(-)	ND	(-)	ND	ND	ND	(+) ●	(-)

ND; not done, (+); highly accumulated, (±); moderately accumulated, (-); not accumulated

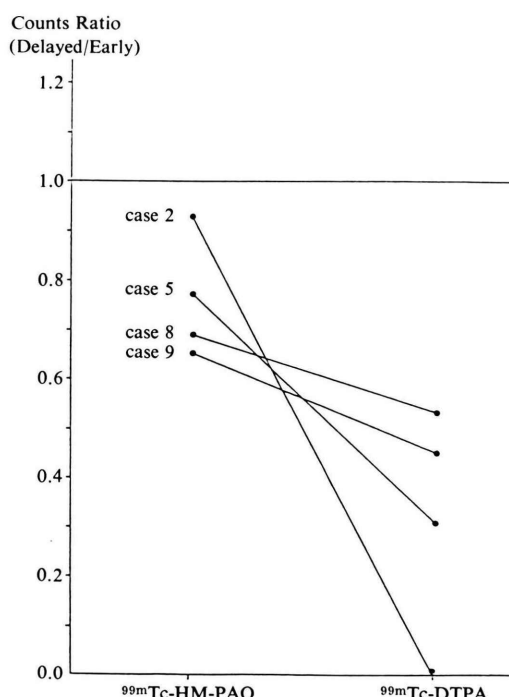


Fig. 1 Counts ratio of ^{99m}Tc -HM-PAO or ^{99m}Tc -DTPA in the delayed to early phase in 4 primary brain tumors.

Table 3 Counts ratio of ^{99m}Tc -HM-PAO or ^{123}I -IMP in tumor to control in 5 primary brain tumors, in which ^{99m}Tc -HM-PAO was accumulated

Case No.	Counts ratio of tumor to control	
	^{99m}Tc -HM-PAO	^{123}I -IMP
2	1.307	0.698
5	1.017	0.581
7	0.941	0.467
8	1.480	0.753
9	1.621	0.992

ら「低集積」に変化を認めた以外、初期像の集積状態とはほぼ同様であった。 ^{99m}Tc -DTPA の集積は、検査を施行し得た 9 例全例で「高度集積」を示し、1 例の星細胞腫を除いて後期像でも「高度集積」を示した。X 線 CT では、全例病変部の造影効果がみられ、3 例（星細胞腫 2 例、膠芽腫 1 例）で腫瘍周辺部がリング状に増強され、7 例（膠芽腫 2 例、髄膜腫 4 例、神経鞘腫 1 例）で腫瘍部の均一な増強が観察された。CAG に関しては、検査を

施行し得た 8 例のうち、7 例で中等度ないし高度の腫瘍血管の造影が観察された。

腫瘍部に ^{99m}Tc -HM-PAO の集積を認めた 5 症例における、 ^{99m}Tc -HM-PAO および ^{123}I -IMP の腫瘍部と対側正常部のカウント比 (T/C) を Table 3 に示す。 ^{99m}Tc -HM-PAO の T/C は、1 例の髄膜腫を除き 1.000 以上を示し、対側正常部と同等またはそれ以上の集積を示した。一方、 ^{123}I -IMP の T/C は、 ^{99m}Tc -HM-PAO よりも低く、しかも他側正常部よりも低値であった。

腫瘍部に ^{99m}Tc -HM-PAO の集積を認めた 4 症例における、 ^{99m}Tc -HM-PAO および ^{99m}Tc -DTPA の初期像に対する後期像のカウント比を Fig. 1 に示す。 ^{99m}Tc -HM-PAO および ^{99m}Tc -DTPA の両者ともに、そのカウント比は低下を示したが、 ^{99m}Tc -HM-PAO では低下の割合は少なく、 ^{99m}Tc -DTPA での低下の方が著明であった。

なお、 ^{99m}Tc -HM-PAO 投与に対しては何ら副作用が認められなかった。

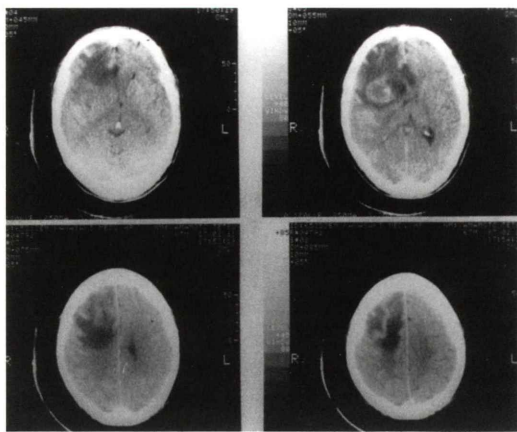
IV. 症例呈示

1. ^{99m}Tc -HM-PAO の集積がみられなかった症例 (症例 3). 66 歳、男性 (膠芽腫)

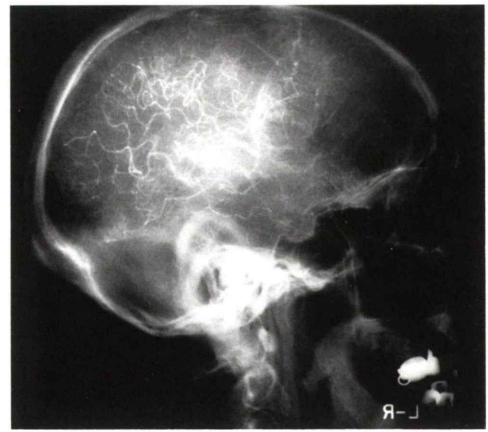
X 線 CT では、右前頭葉に周囲に浮腫を伴った、リング状に造影される腫瘍が認められた (Fig. 2A). CAG では同部に豊富な腫瘍血管が描出された (Fig. 2B). ^{99m}Tc -HM-PAO および ^{123}I -IMP SPECT では、初期像および後期像ともに腫瘍部および周囲の浮腫部への集積が低下していた (Fig. 2C, D). 一方、 ^{99m}Tc -DTPA SPECT では、初期像および後期像ともに著明な集積がみられた (Fig. 2E).

2. ^{99m}Tc -HM-PAO の集積がみられた膠芽腫例 (症例 5). 31 歳、女性 (膠芽腫)

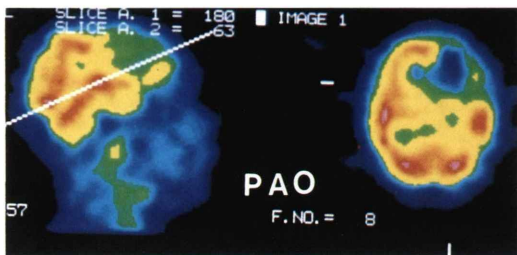
X 線 CT では、ほぼ均一に造影される腫瘍を左前頭葉に認めた。なお、右前頭葉は手術により切除されている (Fig. 3A). ^{99m}Tc -HM-PAO SPECT では X 線 CT で指摘された部位に、強い集積が初期像、後期像ともにみられた (Fig. 3B). ^{123}I -IMP SPECT では、初期像において「中等度の集積」が観察されたが、後期像ではやや集積が低下を示し



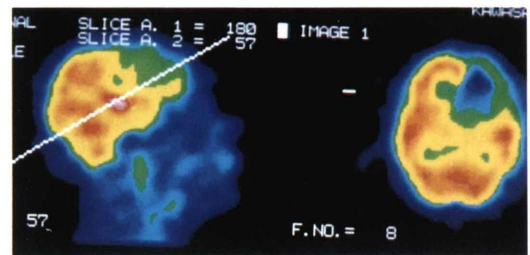
A



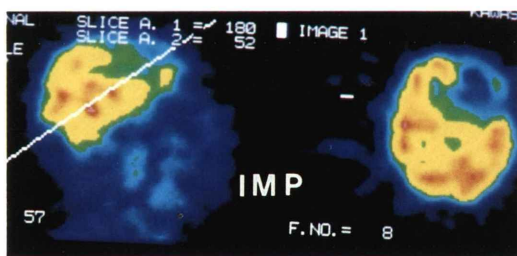
B



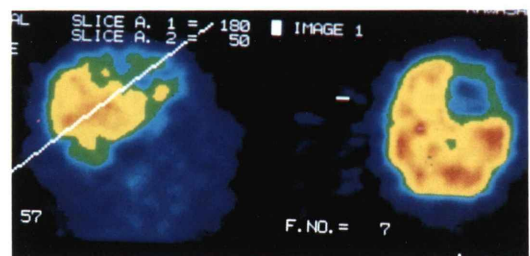
C (e)



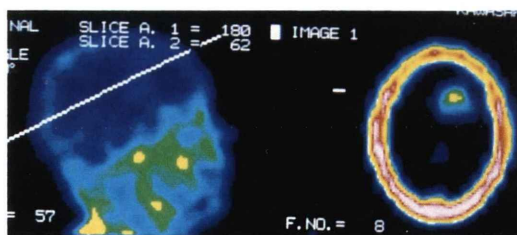
C (d)



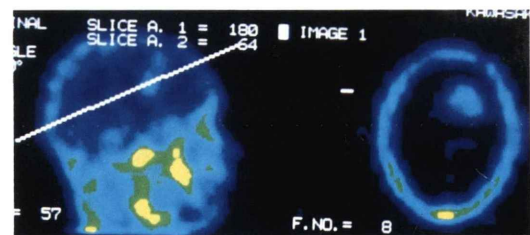
D (e)



D (d)

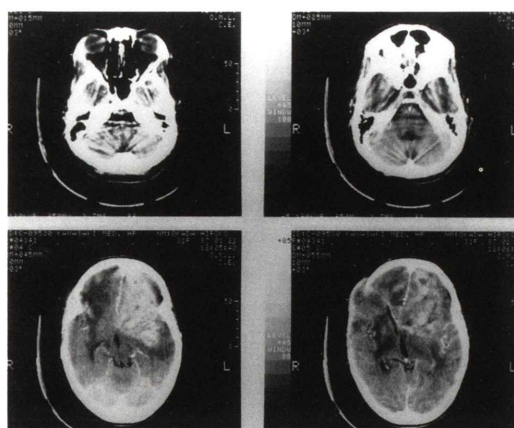


E (e)

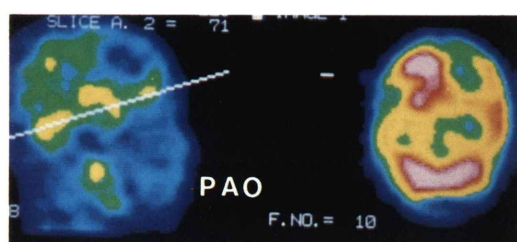


E (d)

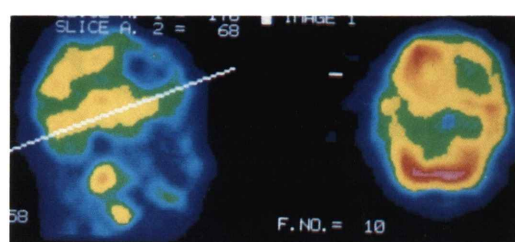
Fig. 2 A case of glioblastoma (case 3).
X-ray CT with CE (A), CAG (B), ^{99m}Tc -HM-PAO (C), ^{123}I -IMP (D) and ^{99m}Tc -DTPA (E) SPECT. e; early phase, d; delayed phase.



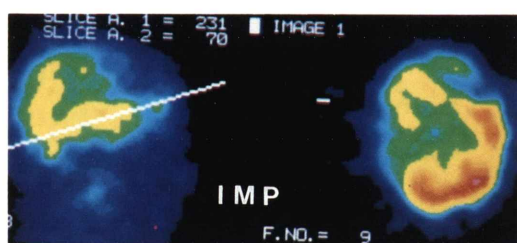
A



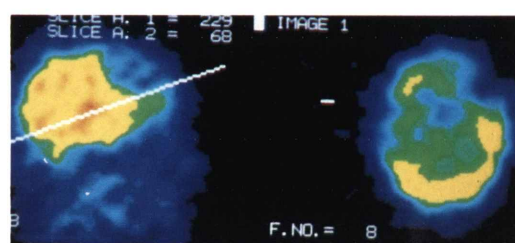
B (e)



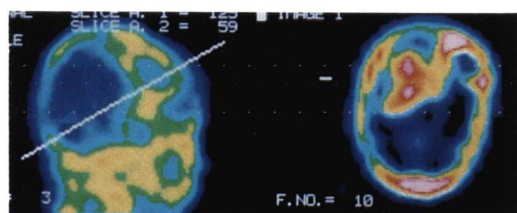
B (d)



C (e)



C (d)



D (e)



D (d)

Fig. 3 A case of glioblastoma (case 5).
X-ray CT with CE (A), ^{99m}Tc -HM-PAO (B), ^{123}I -IMP (C) and ^{99m}Tc -DTPA (D)
SPECT. e; early phase, d; delayed phase.

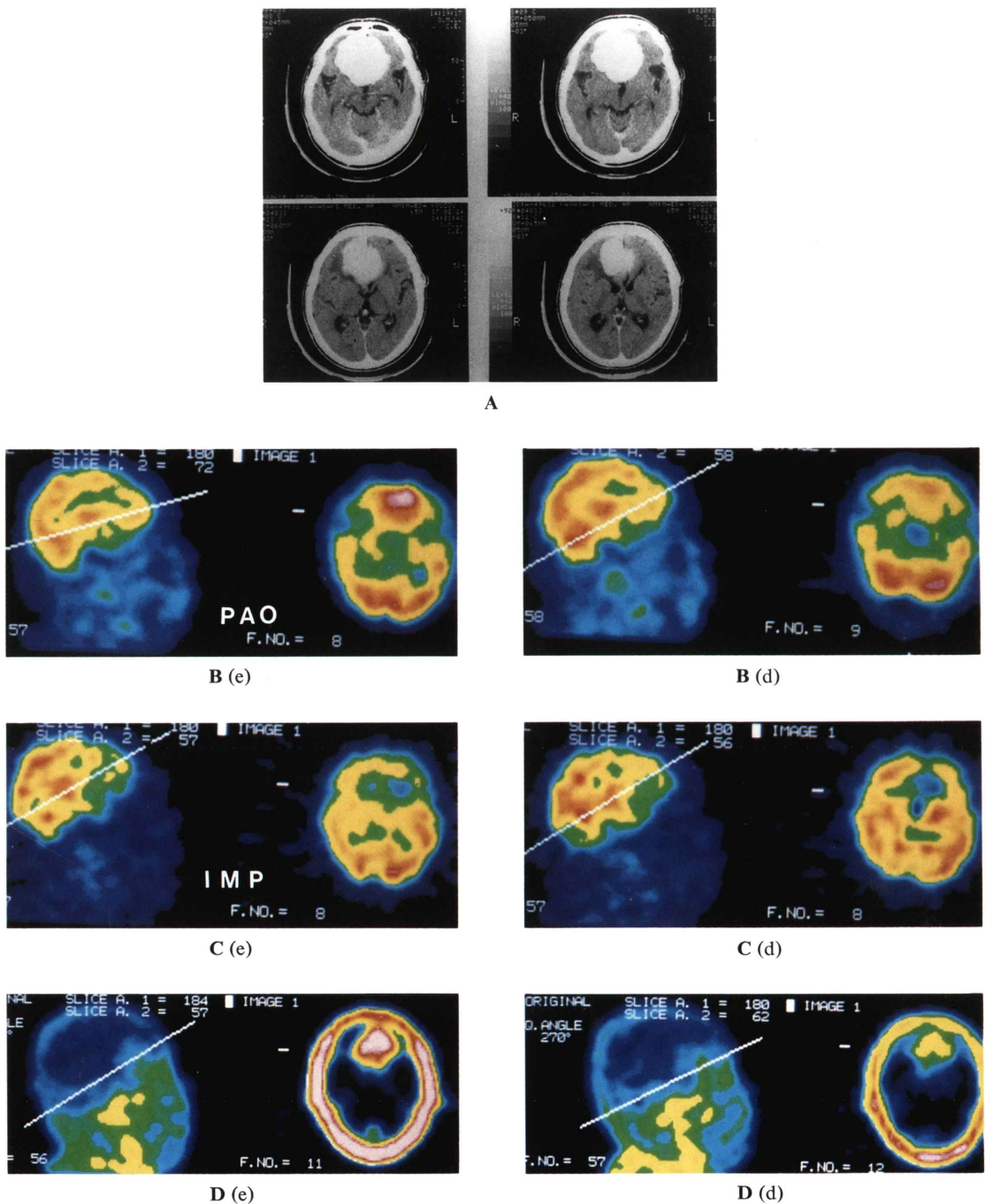


Fig. 4 A case of meningioma (case 8).

X-ray CT with CE (A), ^{99m}Tc -HM-PAO (B), ^{123}I -IMP (C) and ^{99m}Tc -DTPA (D) SPECT. e; early phase, d; delayed phase.

た (Fig. 3C). ^{99m}Tc -DTPA SPECT では、初期像および後期像ともに腫瘍部への強い集積が認められた (Fig. 3D).

3. ^{99m}Tc -HM-PAO の集積がみられた髄膜腫例 (症例 8). 65 歳, 男性

X 線 CT では、前頭葉正中部に均一に造影される腫瘍が観察された (Fig. 4A). ^{99m}Tc -HM-PAO SPECT では、初期像で強い集積がみられたが、後期像の集積はやや低下する傾向が示された (Fig. 4B). ^{123}I -IMP SPECT では、初期像で「中等度集積」がみられたが、後期像では集積が低下し欠損像となった (Fig. 4C). ^{99m}Tc -DTPA SPECT では、初期像、後期像ともに、「高度集積」が観察された (Fig. 4D).

V. 考 察

脳腫瘍における脳血流や代謝状態を知ることは、臨床上重要である。近年、 ^{123}I -IMP を用いた研究がなされているが、腫瘍部では正常脳組織とは異なり、 ^{123}I -IMP の結合部位が存在しないため、 ^{123}I -IMP の retention がみられないといわれている¹⁵⁻¹⁸⁾。事実、脳腫瘍部に ^{123}I -IMP の集積を示す症例は稀であり、一部の星細胞腫や髄膜腫、肺癌の脳転移例が報告されているだけである^{13,19)}。今回のわれわれの症例でも、星細胞腫、膠芽腫、髄膜腫の各 1 例に「中等度の集積」を観察したにすぎない。しかし、これらの症例における ^{123}I -IMP の集積機序に関しては明らかでなく、また同一の組織型の脳腫瘍にもかかわらず、集積を示す症例と集積しない症例と discrepancy がみられたのは興味深い。その理由としては、アミン・リセプターの有無に基づく集積の違いに加え、①脳腫瘍が増大化すると、その一部が壊死に陥り、集積が低下する可能性、②脳腫瘍の周囲の浮腫により、集積が低下する可能性、などが挙げられる。さらに、今回の症例のうち、髄膜腫 1 例では、腫瘍により静脈洞が圧迫され、血行動態が変化している可能性が示唆された。これらの要因が、両薬剤の腫瘍に対する集積性に関与しているものと考えられた。

^{99m}Tc -HM-PAO も脳腫瘍のイメージに試みられている^{14,22-24)}。今回のわれわれの検討では、原発性脳腫瘍の 10 例中 5 例で、中等度以上の ^{99m}Tc -HM-PAO の集積が認められた。 ^{99m}Tc -HM-PAO の脳組織への集積機序は十分に解明されていない。血液脳関門を通過した脂溶性の ^{99m}Tc -HM-PAO が脳組織において水溶性の代謝物に変化するため、長時間脳内に停滞できるとする説²⁰⁾、投与経路である静脈が描出されること¹⁴⁾より、血管内皮細胞への取り込み⁶⁾などが、 ^{99m}Tc -HM-PAO の脳組織への集積機序として考えられている。さらに、 ^{99m}Tc -HM-PAO は腫瘍組織への親和性も報告されており²¹⁾、脳腫瘍への集積を解釈する際には、上記の可能性を考慮すべきであろう。一方、脳腫瘍部自体への ^{99m}Tc -HM-PAO の集積に関しては、ラットを用いた ^{86}Rb -Cl の実験での血流測定の結果と良好な一致を示し、腫瘍部の集積率は投与後 60 分で約 2% といわれている²⁵⁾。したがって、正常脳組織への ^{99m}Tc -HM-PAO の集積率を 5% とし、灰白質と白質の集積比を 1.4 とすると¹⁴⁾、腫瘍が存在する部位によっては、 ^{99m}Tc -HM-PAO はある程度の集積として認識できるものと思われる。 ^{99m}Tc -HM-PAO の脳腫瘍への集積に影響を与える因子としては、①腫瘍血管の多少、②腫瘍による血液脳関門の破綻などが考えられる。腫瘍血管の多少については、 ^{99m}Tc -HM-PAO が血球や血漿蛋白と高い結合率を示すため¹⁴⁾、豊富な血管床を有する腫瘍の場合には、高集積を示す可能性が考えられる。しかし、 ^{99m}Tc -HM-PAO は比較的急速に血中より消失するといわれる¹⁴⁾。したがって今回、 ^{99m}Tc -HM-PAO の高集積を示した病巣部は、血液プール像のイメージを示している可能性は少ないものと思われる。血液脳関門の破綻については、今回 ^{99m}Tc -HM-PAO と ^{99m}Tc -DTPA の経時的な集積の変化を検討したところ、 ^{99m}Tc -HM-PAO は ^{99m}Tc -DTPA に比して経時的な集積の変化は少なく、比較的安定して腫瘍部に集積することが示された。この脳腫瘍への ^{99m}Tc -HM-PAO の長時間にわたる安定した腫瘍組織への集積は、その集積機序に関して血液脳関門の破

綻の関与は少ないものと思われる。しかし、 ^{99m}Tc -HM-PAO 投与後 15-30 分目における早期像で血液脳関門が障害されている部位のイメージは、その影響を除外できない。また、脳梗塞患者について、luxury perfusion を認めたとの報告もみられる²⁶⁾ ため、今後、多数例による詳細な検討が必要と思われる。

今回の検討では、 ^{99m}Tc -HM-PAO と ^{123}I -IMP とで、腫瘍部への集積パターンが異なる症例がみられた。また、腫瘍部と対側正常部のカウント比は、 ^{99m}Tc -HM-PAO の方が明らかに大であった。これらの事実は、両薬剤の集積機序の違いを反映するものと考えられ、脳腫瘍の脳血流を解明する手掛りとなり得ると思われる。また、両薬剤を用いることにより、腫瘍部と周囲の浮腫部の分離、同定が可能となることが期待される。つまり、 ^{99m}Tc -HM-PAO は腫瘍部の腫瘍血管床に集積を示すが、 ^{123}I -IMP は集積しない。また、浮腫部には両薬剤は集積を示さないことによる。このように、脳腫瘍に対し、 ^{99m}Tc -HM-PAO および ^{123}I -IMP SPECT を行うことは臨床上有用であり、しかも安全に非侵襲的に行い得る検査であるので、今後広く臨床に使用されることが期待される。

VI. 結 論

原発性脳腫瘍 10 例に、 ^{99m}Tc -HM-PAO SPECT を行ったところ、5 例 (星細胞腫 1 例、膠芽腫 1 例、髄膜腫 3 例) に中等度以上の集積が認められた。 ^{99m}Tc -HM-PAO と ^{123}I -IMP とを比較すると、腫瘍部への集積率は ^{99m}Tc -HM-PAO の方で大であり、しかも両者で集積パターンの異なる症例がみられた。腫瘍部に集積した ^{99m}Tc -HM-PAO は、 ^{99m}Tc -DTPA に比して経時的な集積の低下の割合は少なかった。このように、 ^{99m}Tc -HM-PAO SPECT は脳腫瘍の病態解明の一助として有用であった。

稿を終えるに当たり、 ^{99m}Tc -HM-PAO のご提供を賜りましたアマシヤム薬品株式会社に深謝いたします。

文 献

- 1) Kuhl DE, Barrio JR, Huang SC, et al: Quantifying local cerebral blood flow by N-isopropyl-p-[^{123}I]-iodoamphetamine (IMP) tomography. *J Nucl Med* 23: 196-203, 1982
- 2) 松田博史, 関 宏恭, 石田博子, 他: N-isopropyl-p-[^{123}I]-iodoamphetamine とガンマカメラ回転型 ECT による局所脳血流測定. *核医学* 22: 9-18, 1985
- 3) 星 博昭, 陣之内正史, 渡辺克司, 他: 脳血管障害例に対する ^{123}I -IMP 脳血流イメージングの臨床的評価—— ^{133}Xe および CT との比較——. *核医学* 22: 1485-1493, 1985
- 4) 小野志磨人, 福永仁夫, 大塚信昭, 他: てんかん患者における N-isopropyl-p-[^{123}I]-iodoamphetamine による Single Photon Emission Computed Tomography (SPECT). *核医学* 24: 1641-1652, 1987
- 5) Holmes RA, Chaplin SB, Royston KG, et al: Cerebral uptake and retention of ^{99m}Tc -hexamethylpropylene amine oxime (^{99m}Tc -HM-PAO). *Nucl Med Commun* 6: 443-447, 1985
- 6) Nowotnik DP, Canning LR, Cumming SA, et al: Development of a ^{99m}Tc -labeled radiopharmaceutical for cerebral blood flow imaging. *Nucl Med Commun* 6: 499-506, 1985
- 7) Volkert WA, Hoffman TJ, Seger RM, et al: ^{99m}Tc -propylene amine oxime (^{99m}Tc -PnAO); A potential brain radiopharmaceutical. *Eur J Nucl Med* 9: 511-516, 1984
- 8) Sharp PF, Smith FW, Gemmell HG, et al: Technetium- 99m -HM-PAO-stereoisomers as potential agents for imaging regional cerebral blood flow: Human volunteer studies. *J Nucl Med* 27: 171-177, 1986
- 9) Ell PJ, Jarritt PH, Cullum I, et al: A new regional cerebral blood flow mapping with ^{99m}Tc -labelled compound. *Lancet* II: 50-51, 1985
- 10) Ell PJ, Hocknell JML, Jarritt PH, et al: A ^{99m}Tc -labelled radiotracer for the investigation of cerebral vascular disease. *Nucl Med Commun* 6: 437-441, 1985
- 11) Yeh SH, Liu RS, Hu HH, et al: Brain SPECT imaging with ^{99m}Tc -hexamethylpropyleneamine oxime in the early detection of cerebral infarction: Comparison with transmission computed tomography. *Nucl Med Commun* 7: 873-878, 1986
- 12) Leonard JP, Nowotnik DP, Neirinx RD: Technetium- 99m -d,l-HM-PAO: A new radiopharmaceutical for imaging regional brain perfusion using SPECT—A comparison with iodine-123-HIPDM. *J Nucl Med* 27: 1819-1823, 1986
- 13) 星 博昭, 陣之内正史, 渡辺克司, 他: ^{99m}Tc -hexamethylpropylene-amine oxime を用いた脳腫瘍

- および脳動静脈奇形患者の脳血流 SPECT—CT, ^{133}Xe , ^{123}I -IMP との比較—. 核医学 **24**: 1617-1623, 1987
- 14) 松田博史, 寺田一志, 東壮太郎, 他: ^{99m}Tc -d,l-hexamethyl-propyleneamine oxime による脳血流シンチグラフィの基礎的, 臨床的検討. 核医学 **24**: 1329-1341, 1987
 - 15) 陣之内正史, 星 博昭, 渡辺克司, 他: 脳腫瘍患者における ^{123}I -IMP SPECT— ^{133}Xe 吸入法および CT との比較—. 核医学 **23**: 869-876, 1986
 - 16) 沢田章宏, 吉田祥二, 西岡正俊, 他: 脳腫瘍における N-isopropyl-p-(^{123}I)-iodoamphetamine による脳血流シンチグラフィ. 核医学 **23**: 1633-1638, 1986
 - 17) 西澤貞彦, 棚田修二, 藤田 透, 他: 脳腫瘍における N-isopropyl-p-(^{123}I)-iodoamphetamine による局所脳血流 SPECT の意義. 核医学 **24**: 15-25, 1987
 - 18) 中野俊一, 長谷川義尚, 井深啓次郎, 他: 頭蓋内腫瘍患者における N-isopropyl-p-(^{123}I)-iodoamphetamine (^{123}I -IMP) SPECT. 核医学 **24**: 1701-1707, 1987
 - 19) Szasz I, Lyster D, Morrison RT: Iodine-123 IMP uptake in brain metastases from lung cancer. J Nucl Med **26**: 1342-1343, 1985
 - 20) Lassen NA: Cerebral blood flow tomography using technetium-99m-HM PAO. 核医学 **23**: 1125-1126, 1986
 - 21) Tait D, McCready R, Ott RJ: HM-PAO assessment of human tumor perfusion. Eur J Cancer Clin Oncol **23**: 789-793, 1986
 - 22) Spreafico G, Cammelli F, Gadolz G, et al: Initial experience with SPECT of the brain using ^{99m}Tc -hexamethyl-propyleneamine oxime (^{99m}Tc -HM-PAO). Eur J Nucl Med **12**: 557-559, 1987
 - 23) 西澤貞彦, 米倉義晴, 藤田 透, 他: Tc-99m-d,l-HMPAO を用いた脳血流 SPECT の検討. 核医学 **24**: 1521-1528, 1987
 - 24) Lindegaard MW, Skretting A, Hager B, et al: Cerebral and cerebellar uptake of ^{99m}Tc -(d,l)-hexamethyl-propyleneamine oxime (HM-PAO) in patients with brain tumor studied by single photon emission computed tomography. Eur J Nucl Med **12**: 417-420, 1986
 - 25) Hammersley PAG, McCready VR, Rabich JW, et al: ^{99m}Tc -HM-PAO as a tumor blood flow agent. Eur J Nucl Med **13**: 90-94, 1987
 - 26) Spreafico G, Cammelli F, Gadolz G, et al: Luxury perfusion syndrome in cerebral vascular disease evaluated with technetium-99m HM PAO. Clin Nucl Med **12**: 217-218, 1987

Summary

Single Photon Emission Computed Tomography (SPECT) Using ^{99m}Tc -hexamethylpropyleneamine Oxime in Brain Tumor: Comparison of N-isopropyl- ^{123}I -p-iodoamphetamine and ^{99m}Tc -DTPA SPECT

Shimato ONO*, Masao FUKUNAGA*, Nobuaki OTSUKA*, Kiyohisa NAGAI*,
Koichi MORITA*, Akira MURANAKA*, Takako FURUKAWA*,
Shinichi YANAGIMOTO*, Tatsushi TOMOMITSU*, Akira WATANABE**,
Ryoji ISHII** and Rikushi MORITA*

*Department of Nuclear Medicine, **Department of Neurosurgery, Kawasaki Medical School

To evaluate the blood flow in the brain tumor, ^{99m}Tc -HM-PAO SPECT was performed in 10 patients with primary brain tumors (2 astrocytoma, 3 glioblastoma, 4 meningioma and 1 neurinoma). The accumulation of ^{99m}Tc -HM-PAO in the tumor was observed and semi-quantitatively estimated, and these findings were compared with those of ^{123}I -IMP and ^{99m}Tc -DTPA.

On ^{99m}Tc -HM-PAO, moderate to high accumulation was seen in 5 patients (1 astrocytoma, 1 glioblastoma and 3 meningioma), while on ^{123}I -IMP SPECT in 3 patients. The accumulation of ^{123}I -IMP in the tumor was lower in its degree

when compared with ^{99m}Tc -HM-PAO. Furthermore, in some patients the different uptake patterns were observed between two radiopharmaceuticals. Unlikely to ^{99m}Tc -DTPA, ^{99m}Tc -HM-PAO was relatively fully retained in the tumor, even in the delayed phase.

Thus, it was shown that ^{99m}Tc -HM-PAO SPECT in the brain tumor was a useful tool in clarifying its regional blood flow.

Key words: Brain tumor, SPECT, ^{99m}Tc -hexamethylpropyleneamine oxime, N-isopropyl- ^{123}I -p-iodoamphetamine, ^{99m}Tc -DTPA,