

《症例報告》

^{99m}Tc -ECD にて低集積、 ^{99m}Tc -HMPAO にて高集積を呈した髄膜腫の一例

鹿島田明夫* 町田喜久雄* 本田憲業* 間宮敏雄*
高橋 卓* 釜野 剛* 村松 正行* 井上 優介*

要旨 髄膜腫患者に対し、 ^{99m}Tc -hexamethyl-propylene-amine-oxime (HMPAO) と ^{99m}Tc -ethyl cysteinate dimer (ECD) を使用した脳血流 SPECT を施行した。 ^{99m}Tc -ECD SPECT では腫瘍部位は集積低下を示したが、 ^{99m}Tc -HMPAO SPECT では逆に高集積を示した。また、Matas test (用手総頸動脈圧迫法) を付加し、腫瘍血流を減じた状態で施行した ^{99m}Tc -HMPAO SPECT では、この高集積は消失した。 ^{99m}Tc -ECD と ^{99m}Tc -HMPAO はともに局所脳血流をよく反映する製剤とされているが、以上の所見は両者の集積機序に差異があることを示すものと考えられた。

(核医学 29: 1127-1131, 1992)

I. はじめに

近年、 ^{99m}Tc -hexamethyl-propylene-amine-oxime (以下 ^{99m}Tc -HMPAO と略) は脳血流シンチグラム(脳血流シンチ)のトレーサとして、従来の ^{123}I -IMP と並んで使用されるようになり、その臨床的有用性が期待されている。また ^{99m}Tc -ethyl cysteinate dimer (以下 ^{99m}Tc -ECD と略) は現在臨床試験中の新しい ^{99m}Tc 製剤であり、局所脳血流イメージング剤として ^{99m}Tc -HMPAO と同等以上の効果が期待されている。脳腫瘍例での ^{99m}Tc -HMPAO 脳血流シンチは、多くは腫瘍部位の低集積像を呈する^{1,2)} とされているが、一部には高集積像となる例も報告されている^{2,3)}。しかし、脳腫瘍例での ^{99m}Tc -ECD による脳血流シンチについてはわれわれの知る限りでは報告されていない。

今回われわれは ^{99m}Tc -HMPAO および ^{99m}Tc -

ECD にて興味ある脳血流 SPECT 像を呈した髄膜腫の一例を経験したので報告する。

II. 症 例

患者：62歳女性。

主訴：左眼球突出

現病歴：約4年前、左眼窩突出に気づき当院眼科受診。左眼窩腫瘍の診断にて手術を勧められるも放置していた。その後耳鳴や左鼻閉も出現したため、当院耳鼻科受診。左鼻腔内に腫瘍を認められ生検にて髄膜腫の診断となり、手術のため脳外科転科となる。

既往歴、家族歴：特記すべきことなし。

CT、MRI、血管造影所見：頭部 CT にて、左前頭蓋窓に著明な造影効果を有する境界明瞭な腫瘍を認め、篩骨洞から左鼻腔、左眼窩に及んでいた (Fig. 1a)。MRI にては同部位に、T1 強調像 (TR/TE=500/15)、T2 強調像 (TR/TE=3000/80) とともに灰白質とほぼ同程度の信号強度を有する腫瘍を認め、Gd-DTPA にて著明に造影された (Fig. 1b)。脳血管造影において、腫瘍は左内頸、外頸動脈から栄養されており、特に外頸動脈からの血流が豊富であった。

*埼玉医科大学総合医療センター放射線科

受付：4年2月14日

最終稿受付：4年5月27日

別刷請求先：川越市鴨田辻道町 1981 (〒350)

埼玉医科大学総合医療センター放射線科

鹿島田 明夫

以上の所見はいずれも髄膜腫に矛盾しないと考えられた。

SPECT 検査方法： ^{99m}Tc -ECD 脳血流シンチを施行 1 週間後に ^{99m}Tc -HMPAO 脳血流シンチを施行し、さらに 4 日後に Matas test を負荷した ^{99m}Tc -HMPAO 脳血流シンチを行った。Matas test は、ウィリス動脈輪の循環動態の推定のために施行された。

患者を 10 分程度安静状態に保ったのち、閉眼後に ^{99m}Tc -ECD または ^{99m}Tc -HMPAO (740 MBq) を静脈内投与し、投与後 5 分より撮像を開始した。Matas test は ^{99m}Tc -HMPAO 静注開始より約 1 分間、左総頸動脈を用手圧迫することにより施行した。使用機種はスラントホール高解像度低エネルギーコリメータを装着した回転型角形ガンマカメラ (SNC 510R、島津製) であり、マトリックスサイズは 128×128 、データ収集時間は 1 方向につき 30 秒で 64 方向からのデータ収集を行った。

脳血流シンチは、頭部 CT、MRI および脳血管造影の前後ほぼ同時期に施行した。

脳血流シンチ所見：Fig. 2 に ^{99m}Tc -ECD

SPECT、 ^{99m}Tc -HMPAO SPECT、Matas test を負荷した ^{99m}Tc -HMPAO SPECT を示す。 ^{99m}Tc -ECD SPECTにおいては、左前頭部に、CT、MRI にて腫瘍が認められた部位に一致した RI の集積低下が見られた。一方 ^{99m}Tc -HMPAO SPECTにおいては、腫瘍占拠部位には RI の集積増加を認めた。Matas test を負荷すると、ウィリス動脈輪の循環不全を示唆する左大脳半球全体の RI 集積低下とともに、 ^{99m}Tc -ECD SPECT 同様に腫瘍占拠部位の明らかな RI 集積低下を認めた。その他の部位にはいずれの SPECT においても明らかな異常所見を認めなかった。

手術所見：左眼球摘出を伴う腫瘍全摘術が施行され、病理診断は内皮細胞型髄膜腫であった。

III. 考 察

HMPAO は 1986 年に開発された脂溶性化合物であり、正常脳には静注後の初回循環で高率に取り込まれることより、その分布は静注時の局所脳血流を反映するとされている。また脳内分布は静注後数分以内に決定し、以後数十時間も固定さ

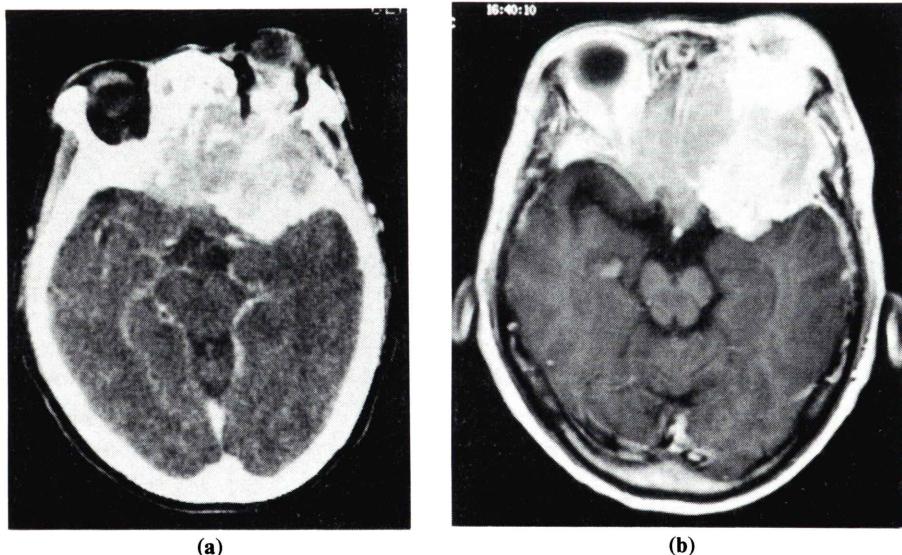


Fig. 1 Enhanced brain CT (a) and MRI (b) reveal a markedly enhancing mass in the left anterior cranial fossa, which invades to the left nasal cavity and the left orbita. This finding is consistent with meningioma.

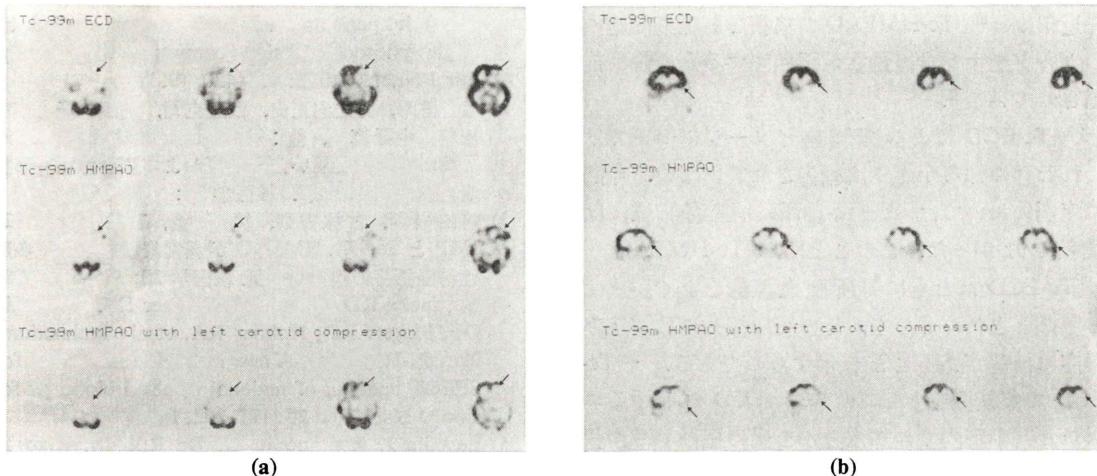


Fig. 2 Axial (a) and coronal (b) images of ^{99m}Tc-ECD SPECT (upper line), ^{99m}Tc-HMPAO SPECT (middle line), ^{99m}Tc-HMPAO SPECT with manual compression of the left common carotid artery (Matas test) (lower line). ^{99m}Tc-ECD SPECT shows decreased accumulation in the tumor, while ^{99m}Tc-HMPAO SPECT reveals increased accumulation in it. The increased accumulation in the tumor disappeared on the ^{99m}Tc-HMPAO SPECT with Matas test, which means bloody supply of the tumor is from the left common carotid artery.

れ⁴⁾、なおかつ ^{99m}Tc で標識されるため必要時にいつでも検査を施行しえ、投与量も多くできるため短時間での撮像も可能である。ただし、化学的にやや不安定な欠点があり、^{99m}Tc で標識後早期に使用する必要がある⁵⁾。

ECD は 1988 年に開発された脂溶性化合物で、^{99m}Tc-ECD は新しい ^{99m}Tc 標識脳血流イメージング剤として、現在臨床試験段階にある。^{99m}Tc-ECD は ^{99m}Tc-HMPAO に比し安定性に優れ、顔面軟部組織への取り込みも低く、血中クリアランス、尿中排泄も速やかである⁵⁾とされ、局所脳血流イメージング剤として ^{99m}Tc-HMPAO と同等以上の効果が期待されている。脳腫瘍患者における脳血流シンチグラムについての報告の多くは、脳腫瘍部位の RI 低集積である^{1,2)}が、高集積を示した例も報告されている^{2,3)}。星らの報告¹⁾では、20 例の脳腫瘍患者に ^{99m}Tc-HMPAO, ¹²³I-IMP SPECT および ¹³³Xe 吸入法による局所脳血流像を撮像し比較検討したところ、^{99m}Tc-HMPAOにおいては 3 例（脳膜腫 2 例、high grade astrocytoma 1 例）、¹²³I-IMP においては 2 例（脳膜腫 1

例、high grade astrocytoma 1 例）に RI 高集積を呈したとされており、^{99m}Tc-HMPAO は ¹²³I-IMP に比し腫瘍への集積傾向が強いと推察されている。また ^{99m}Tc-HMPAO にて高集積を示した 3 例の腫瘍部位は、いずれも ¹³³Xe で高血流として描出されていることより、^{99m}Tc-HMPAO の腫瘍への取り込みと腫瘍血流との関係も示唆されている。

Langen ら⁶⁾による脳腫瘍の ^{99m}Tc-HMPAO 取り込みと PET による局所脳血流測定の比較検討においても、脳腫瘍への ^{99m}Tc-HMPAO の取り込みは、局所脳血流量に関係することが推定されている。今回のわれわれの症例でも、血管造影により腫瘍には豊富な血流が存在することが確認されており、また Matas test により腫瘍血流を減ずると ^{99m}Tc-HMPAO の腫瘍への取り込みは消失した。しかし、血流の豊富な腫瘍すべてに ^{99m}Tc-HMPAO が集積するとは限らず²⁾、集積機序には未だ不明の点も少なくなく、RI の脳腫瘍への取り込みと洗いだしの速度差といった機序のみならず、化学的な取り込み機序の差、^{99m}Tc-HMPAO のレセプターの差といった検討が必要³⁾であろう。

近年は、^{99m}Tc-HMPAO の集積と脳腫瘍細胞内のグルタチオン含有量とが正相関するとの説が提唱されている⁶⁾。

^{99m}Tc-ECD による脳腫瘍イメージについてはわれわれの知るかぎりは報告されていない。今回の症例においては、^{99m}Tc-ECD は腫瘍部位には集積しなかった。このことは^{99m}Tc-HMPAO と^{99m}Tc-ECD はともに局所脳血流量をよく反映する製剤とされながらも、その脳組織への取り込み機序には差があることを示すものである。^{99m}Tc-ECD の集積機序として、^{99m}Tc-ECD が有するエステル基が脳内での加水分解を受け極性をもつ代謝物質となる結果、脳実質で保持されることが推定されている⁷⁾。また、宍戸らの報告⁸⁾では、^{99m}Tc-ECD の集積が脳血流よりも酸素代謝に近いという一例を報告しており、エステル基加水分解にかかる酵素反応が停止すれば、脳血流が豊富であっても^{99m}Tc-ECD の集積は減少するものと推定される⁸⁾。

以上、^{99m}Tc-ECD で低集積、^{99m}Tc-HMPAO で高集積を示した髄膜腫の一例を報告した。

文献

- 1) Lindegaard MW, Skretting A, Hager B, Watne K, Lindegaard KF: Cerebral and cerebellar uptake of ^{99m}Tc-(d,l)-hexamethyl-propylenamine-oxime (HM-PAO) in patients with brain tumor studied by single photon emission computed tomography. Eur J Nucl Med 12: 417-420, 1986
- 2) 星 博昭, 隣之内正史, 渡辺克司, 大西 隆, 宇和田収, 中野真一, 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. 核医学 24: 1617-1623, 1987
- 3) 前田尚利, 古林秀則, 林 實, 石井 靖: I-123 IMP と Tc-99m HMPAO が異常集積を示した多形性神経膠芽細胞腫の一例. 核医学 25: 655-658, 1988
- 4) Neirinckx RD, Canning LR, Piper IM, Nowotnik DP, Pickett RD, Holmes RA, et al: Technetium-99m d,L-HM-PAO, A new radiopharmaceutical for SPECT imaging of regional cerebral blood perfusion. J Nucl Med 28: 191-202, 1987
- 5) Leveille J, Demonceau G, De Roo M, Rigo P, Taillefer R, Morgan RA, et al: Characterization of technetium-99m-L,L-ECD for brain perfusion imaging, Part 2: Biodistribution and brain imaging in humans. J Nucl Med 30: 1902-1910, 1989
- 6) Suess E, Malessa S, Ungersbock K, Kitz P, Podreka I, Heimberger K, et al: Technetium-99m-d,L-Hexamethyl propylenamine Oxime (HMPAO) Uptake and Glutathione Content in Brain Tumors. J Nucl Med 32: 1675-1681, 1991
- 7) Walovitch RC, Hill TC, Garrity ST: Characterization of technetium-99m-L,L-ECD for brain perfusion imaging, Part 1: Pharmacology of technetium-99m ECD in nonhuman primates. J Nucl Med 30: 1892-1901, 1989
- 8) 宍戸文男, 上村和夫, 村上松太郎, 犬上 篤, 小川敏英, 日向野修一, 他: ^{99m}Tc-ECD の動脈血中挙動および脳集積と脳血流量との関係. 核医学 29: 27-35, 1992

Summary

A Case of Meningioma with Non-accumulation of ^{99m}Tc -ECD and Increased Accumulation of ^{99m}Tc -HMPAO in the Tumor

Akio KASHIMADA, Kikuo MACHIDA, Norinari HONDA, Toshio MAMIYA,
Taku TAKAHASHI, Tsuyoshi KAMANO, Masayuki MURAMATSU
and Yusuke INOUE

Department of Radiology, Saitama Medical Center, Saitama Medical School

^{99m}Tc -ECD SPECT and ^{99m}Tc -HMPAO SPECT with or without Matas test were performed in a 62-year-old woman with meningioma in the left anterior cranial fossa. After injection of 740 MBq ^{99m}Tc -ECD or HMPAO, 64 projection images were collected with a rotating Gamma camera. Matas test was carried out by compressing the left common carotid artery for about one minute immediately after RI injection. Although ^{99m}Tc -ECD SPECT showed non-accumulation in the

tumor, ^{99m}Tc -HMPAO SPECT demonstrated increased accumulation in it. This area of increased accumulation disappeared on ^{99m}Tc -HMPAO SPECT with Matas test which causes decrease in blood flow of the tumor.

These findings suggest ^{99m}Tc -ECD and ^{99m}Tc -HMPAO have a different mechanisms of accumulation in the meningioma.

Key words: ^{99m}Tc -HMPAO, ^{99m}Tc -ECD, SPECT, Meningioma.