

《原 著》

Scintillation camera による meningioma と
glioblastoma の鑑別診断

松 本 皓 中 山 博 雅 石 光 宏
鈴 木 健 二 西 本 詮

はじめに

脳シンチグラフィは、1948年 Moore¹⁾ によって始められ、主として脳腫瘍の診断を目的として発展し、今日では臨床面における重要なスクリーニング検査の一つとしてその地位を確立している。この脳シンチグラフィは、検査に際し副作用や合併症を伴うことがなく、外来患者にも容易に施行でき、次に行なうべき検査法を選択決定する上で有用なものである。さらに近年、シンチレーションカメラの導入により短時間にシンチグラムを得ることが可能となったため、時間をおって反復検査することにより、脳腫瘍の組織学的性状をも本法から推察しようとする試みもなされている。なかでも meningioma と glioblastoma はともに脳シンチグラム上、陽性率の高いものであるが、予後が大きく異なるため、両者の術前鑑別診断は重要である。そこで、本論文では、私共の教室でこれまで手術により組織像を確認した脳腫瘍症例、とくに meningioma と glioblastoma の症例を中心に、術前、シンチグラムが腫瘍の組織学的性状の鑑別診断にどの程度まで役立ったかという点について検討し、若干の文献的考察を加え報告する。

方 法

核種としてはすべて ^{99m}Tc -pertechnetate (ダイナボット・ラジオアイソトープ研究所製ダイナカウ-Tc-キット) を用い、年令に応じ 5~15 mCi を静注後、5分以内、30分、90分前後の少なくとも3回、さらに必要に応じ数回時間をおって、Nuclear Chicago 社製シンチレーションカメラ PHO/GAMMA III にて、頭部2~4方向のシンチフォトを撮影した。

結 果

私共の教室では、昭和43年11月より、もっぱら上記の方法にて脳シンチグラム検査を施行してきたが、これまでに手術により組織像の確認された脳腫瘍症例は181例で、それらを組織学的に分類したものが第1表である。なお、これらの組織学的診断はすべて岡山大学病理学教室において決定されたものであり、Kernohan の分類による astrocytoma grade 1・2 を astrocytoma, grade 3・4 を glioblastoma とした。おのおのの腫瘍におけるシンチグラム陽性率は、ほぼ諸家の報告と一致する²⁾⁻⁵⁾⁷⁾。すなわち、meningioma, glioblastoma, metastatic tumor で陽性率が高く、陽性率の最も低いものは astrocytoma であった。従来、陽性率が低いとされていた neurinoma (主として acoustic neurinoma) に関しては、 ^{99m}Tc -pertechnetate を用いた Deland⁶⁾、渡辺⁷⁾らの報告と同様、非常に高い陽性率を得た。ここで meningioma と glioblastoma をとりあげてみると、そのほとんど

岡山大学脳神経外科

受付：48年3月

別刷請求先：岡山市鹿田町 2-5-1 (〒700)

岡山大学医学部 脳神経外科

松 本 皓

第1表 脳シンチフォト施行症例

組 織 診 断	症 例 数	陽性例数
Glioblastoma	35	32
Astrocytoma	19	10
Ependymoma	11	8
Medulloblastoma	6	5
Oligodendroglioma	4	4
Spongioblastoma	1	1
Pinealoma	15	10
Meningioma	23	23
Neurinoma	17	16
Pituitary adenoma	5	4
Craniopharyngioma	4	3
Hemangioblastoma	2	2
Metastatic tumor	15	20
Miscellaneous	24	10
Total	181	148(81.8%)

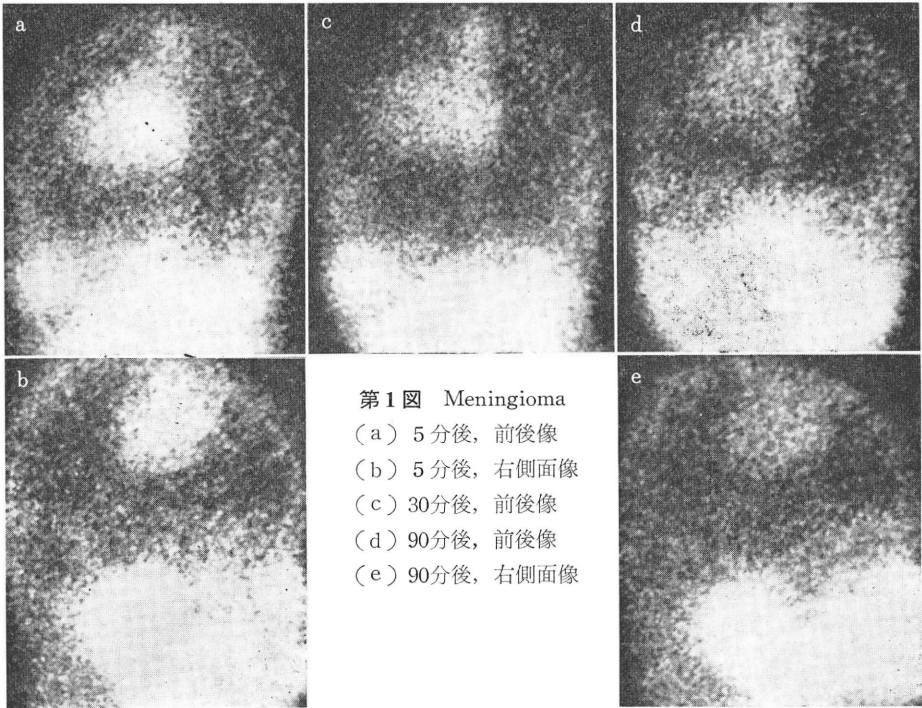
(1968. 11~1972. 4)

のものが、それぞれ第1図、第2図に示すような特徴的なシンチフォト像を呈した。すなわち、

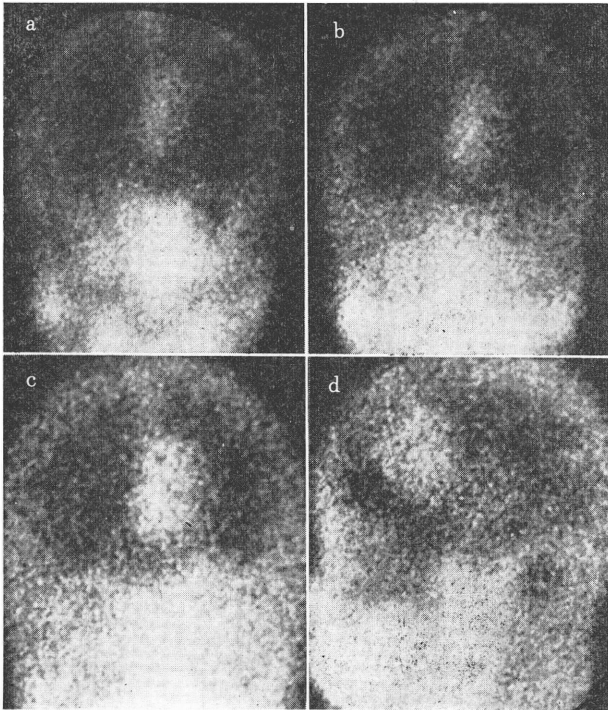
meningioma では、通常 ^{99m}Tc 静注後すみやかに、円形・均一性の非常に強い uptake を示し、時間とともに次第に淡くなってゆく傾向を示した (第1図)。地方、glioblastoma では、一般に静注後、時間がたつにつれ次第に腫瘍部の uptake が明瞭となり、その性状も不整形・不均一性を呈した (第2図)。つぎに、これらのうち、シンチフォトの完全にそろっている症例について、シンチグラム上のみから、meningioma の所見を呈するものを meningioma type, glioblastoma を考えさせるものを glioma type とし、そのいずれとも判定しがたいものを intermediate type としてまとめたのが第2表である。

考 按

脳神経外科医にとって、もし手術前に脳腫瘍の組織学的性状が把握できれば、治療方針・予後などを考えるうえでこれほど役にたつものはない。とくに、meningioma と glioblastoma はともに脳血管写上で hypervascularity を呈し、脳シンチグ



第1図 Meningioma
(a) 5分後、前後像
(b) 5分後、右側面像
(c) 30分後、前後像
(d) 90分後、前後像
(e) 90分後、右側面像



第2図 Glioblastoma

(a) 5分後, 前後像 (b) 30分後, 前後像
(c) 90分後, 前後像 (d) 5分後, 左側面像

第2表 meningioma と glioblastoma の診断適中率

	No. of cases	meningioma type	intermediate type	glioma type
meningioma	16	12 (75.2%)	3	1
glioblastoma	23	2	4	17 (73.9%)

ラム上でも非常に陽性率の 高いものとされているが、予後が大きく異なるため、この両者の術前鑑別診断は脳神経外科医にとって最も重要な問題の一つである。したがって、これまで種々の検査法にて、なんとか術前に組織像を知りえないものかと数多くの努力がなされ、脳血管写的にも第3表のような鑑別点がいくつか上げられている。実際に、脳神経外科臨床においては、この両者の鑑別は通常容易であるが、なかには判別に迷うような

第3表 脳血管写上からの鑑別

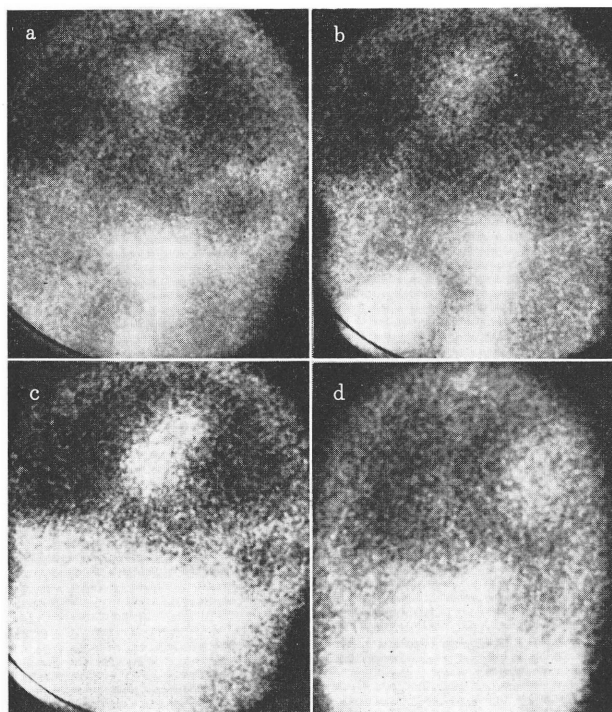
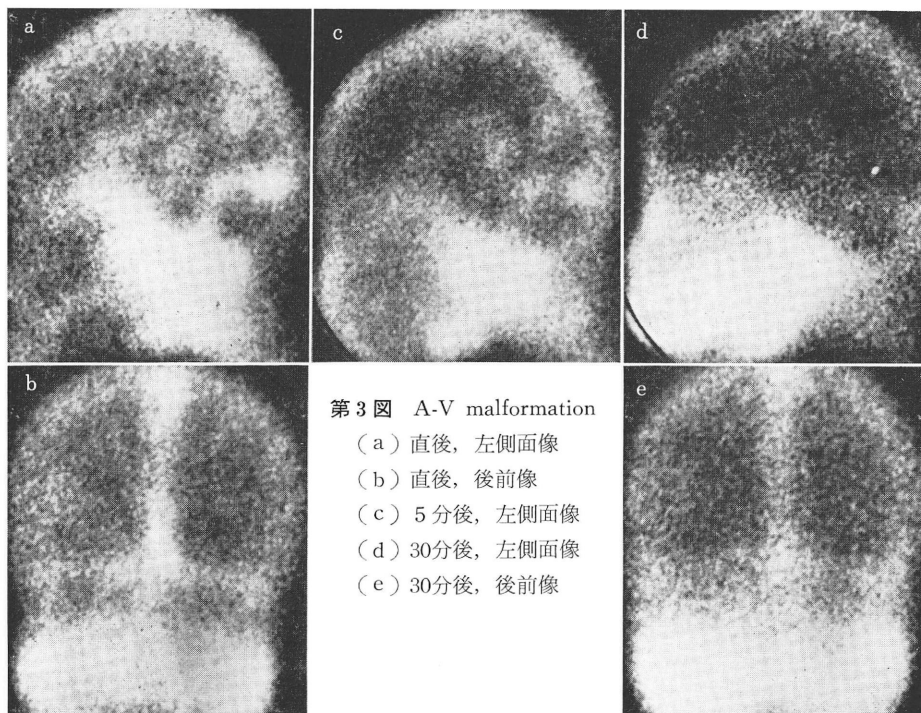
	Glioblastoma	Meningioma
動静脈 shunt (early venous filling)	(+)	(-)
Tumor stain	動脈相が現れわれ毛細血管相で消失 大小の血管を混ざる 粗, 不均一 異常血管は辺縁に多い	動脈相から現われ静脈相にも残る 平均した太さの血管 輪廓明瞭, 均一 全体的な分布 Sunburst appearance
その他		骨の変化を伴う

例に遭遇することもある。このため、腫瘍の組織学的性状を脳シンチグラム上からも把握しようとする試みが多数なされている。

まず最初には、得られたシンチグラム上で病巣

部における uptake の程度、位置、形状などの形態を分析することにより腫瘍組織像の検討が行なわれた。その結果、一般には uptake がきわめて濃く、円形で境界鮮明ならば meningioma, uptake が比較的濃く、範囲がより広範で不整形を呈し、周辺も不規則、境界不鮮明ならば glioblastoma と考えられている⁵⁾。また、Bull と Marryat⁶⁾は、frontal pole の腫瘍で正中をこえて反対側に広がっておれば meningioma、脳梁部腫瘍が正中でいったん細くなり反対側へ及んでいれば脳梁の悪性 glioma と考えた。しかし、1 回だけのシンチグラム像では病巣の位置・大きさは明らかにされなくても、その組織学的性状の判定に関してはほとんど無力であるとの意見が多い。このため、ついでスキャンニング終了後、腫瘍部と正常部にそれぞれ検出器をあて、おのおののカウント数の比をとり、uptake ratio とか differential uptake ratio として表現し、この値とシンチグラム上の形状から鑑別を行なおうと試みられた。Takahashi⁹⁾らは、²⁰³Hg-・¹⁹⁷Hg-chlormerodrin を用いたスキャン像と differential uptake ratio より境界鮮明、円形で ratio の高いものは meningioma, ratio が高くても RI の concentration が不規則で大きなものは glioblastoma であるとした。その後、形態学的特徴のみならず病巣部への RI 集積状態の経時的变化をも加味して質的診断が行なわれるようになってきた。また、最近ではシンチレーションカメラの普及につれて、これを用いて短時間に繰り返し各方向からのシンチフォトを撮影したり、さらに医療用データ解析装置を接続し病巣部の RI 集積状態を連続的に数値で表現しうようになった。Planio¹³⁾は ¹³¹I-RISA を用いたスキャン像から、meningioma はその 74% が early and clear foci を示し、glioma はその 63% が delayed and blurred の所見を呈するとした。Economos¹⁰⁾は ²⁰³Hg-・¹⁹⁷Hg-chlormerodrin を用い meningioma では静注後 1～2 時間で最高の uptake を示し、その後、時間とともに hot foci は減少するが、glioma では時間がたつにつれて uptake が強増し、42 時間ないしそれ以上にわたって明確に

認められるという。Yamamoto と Feindel¹¹⁾は、やはり ¹⁹⁷Hg-chlormerodrin を用い、meningioma では uptake ratio が短時間で最高となり 3～6 時間一定であるとし、glioblastoma では uptake ratio は急速に増加し、turn over rate は遅く小さいという。また、Sauer¹²⁾や Fiebach¹³⁾らは私共と同様に ^{99m}Tc-pertechnetate を用い、シンチカメラにて経時的にシンチフォトを撮影し meningioma では Tc 投与後すぐに強い uptake を示したが、glioblastoma では 1～2 時間かかって徐々に uptake が増加したと報告した。近年、Handa¹⁴⁾らはやはり ^{99m}Tc を用いシンチカメラに 1600 channel multiparameter analyzer を接続することにより、病巣部の uptake ratio の時間的変化をグラフにまとめ、meningioma と glioblastoma がかなり客観的に鑑別しうる可能性を報告した。しかし、これらの報告では、いずれも meningioma と glioblastoma の鑑別がある程度可能であることを示唆しても、シンチグラム上の所見から実際に術前、どの程度まで診断適中率があったかについては論じられていない。そこで今回、私共はシンチカメラにて経時的にえられたシンチフォトを肉眼的にながめ判断することにより、はたしてどの程度まで術前に meningioma と glioblastoma が鑑別しうるかについて検討してみた。それは、医療用データ解析装置ははなはだ高価であるため、どこの施設にも備えうるというわけにはゆかず、また、シンチカメラでは、条件作りのむずかしいスキャナーと異なり、常に撮影条件を一定にし、露出も一定の像を容易に得ることができる¹⁵⁾からである。meningioma と glioblastoma の特徴的シンチフォト像についてはすでに述べた(第1図、第2図)が、meningioma との鑑別が重要となるものに A-V malformation がある。これは、^{99m}Tc を用いた私共の経験では第3図のように、^{99m}Tc 静注直後、病巣部にしばしばコンマ状の draining vein を思わせるイメージを伴った強い uptake を生じ、hematoma や edemaなどを合併しないかぎり、この uptake は 30～60 分後にはほとんど消失し、みられなくなる。一方、meningioma で



第4図 Ependymoma

(a) 5分後, 左側面像 (b) 30分後, 左側面像 (c) 90分後, 左側面像 (d) 90分後, 前後像

は、時間とともに uptake の程度が減少しても、数時間後まで腫瘍部の uptake が消失することはない、この点で両者の鑑別はほぼ可能である。第4図は ependymoma の症例であるが、シンチグラム上からは一見 glioblastoma を考えさせる uptake を呈した。しかし、本症例の脳血管写では meningioma や glioblastoma を考えさせる程の hypervascularity は認められなかった。このように脳シンチグラムのみで判定してゆくとしばしばこのような症例が存在し、結果として glioblastoma と診断される率が高くなる。そこで、まず脳血管写所見より hypervascularity を示し、meningioma か glioblastoma のいずれかが考えられた症例のみにしぼり、これらについて（もちろん脳血管写のフィルムを見ることなく）シンチグラム上より鑑別をすすめれば、その危険性はなくなる。換言すれば、こうすることにより、脳血管写上で遭遇する両者のいずれともきめがたい症例において、シンチグラムがはたしてどの程度まで、この両者を鑑別診断しうるかという点について検討を加えたことになる。このような方法で、シンチグラムの完全にそろっている症例について、その結果をまとめたものが第2表である。すなわち、meningioma では16例中12例(75.0%)、glioblastoma では23例中17例(73.9%)と、ともに70%以上の診断適中率を得た。これは、 ^{99m}Tc が静注直後にはほとんど血中に存在するが、約15分で extracellular space 全域に均等に分布するようになり、その後、3時間の half time で血中より排出される¹⁶⁾ことによっている。すなわち、meningioma ではこれを構成する血管が比較的正常組織のそれに近いため、 ^{99m}Tc 投与後すぐに強い uptake を示し、以後血中放射能量が低下するにつれて uptake は淡くなり、glioblastoma では、血液脳関門が高度に破壊された異常血管を有するため、これを通して腫瘍内に蓄積する RI 量が多く、時間がたつにつれ、血中放射能量が低下し、腫瘍部の uptake が浮き上がってくるために両者の鑑別が可能となるわけである。以上のように、術前、meningioma と glioblastoma の鑑別診断に際

し、ことに脳血管写所見から鑑別困難な症例では、脳シンチグラムがおおいに役立つものと考えられる。

おわりに

私共の経験した脳腫瘍症例中、とくに meningioma と glioblastoma の症例について、脳シンチグラムがその両者の鑑別診断にどの程度まで役立つかについて検討を加えた。すなわち、脳血管写上でこのいずれかが疑われた症例について、脳血管写の所見をみることなく、シンチグラムのみからこの両者の鑑別診断を行なったところ、meningioma では75.0%、glioblastoma では73.9%の診断適中率を得ることができた。脳血管写所見からこの両者のいずれかが疑われ鑑別診断が困難な場合には、脳シンチグラムが治療方針、予後を決定する上でおおいに役立つものと考えられる。

(本論文の要旨は第7回日本核医学会中四国部会にて発表した)。

文 献

- 1) Moore, G. E.: Science, 107, 569-571, (1948).
- 2) Bucy, P. C. et al.: JAMA, 191, 437-443, (1965).
- 3) Planiol, T.: Prog. Neurol. Surg., 1, 93-147, (1966).
- 4) Sweet, W. H. et al.: Clin. Neurosurg., 7, 159-199, (1961).
- 5) 半田 肇他: 脳と神経, 21, 43-51, (1969).
- 6) DeLand, F. H. et al.: Radiology, 92, 571-575, (1969).
- 7) 渡辺克司他: 臨床放射線, 15, 887-866, (1970).
- 8) Bull, J. W. D. et al.: Brit. Med. J., 1, 474-480, (1965).
- 9) Takahashi, M. et al.: J. Nucl. Med., 7, 32-40, (1966).
- 10) Economos, M. et al.: Proc. III Internat. Congr. Neurol. Surg., 590-598, (1966).
- 11) Yamamoto, Y. L. et al.: Brain tumor Scanning, 141-167, (1969).
- 12) Sauer, J. et al.: Neuroradiology, 2, 102-106,

(1971).

708-723, (1969).

13) Fiebach, O. et al.: Neuroradiology, 3, 27-31, (1971).

15) 渡辺克司他: 臨床放射線, 14, 918-927, (1969).

16) Quinn, J. L. III, et al.: JAMA, 194, 157-

14) Handa, J. et al.: Amer. J. Roentgen., 106,

160, (1965).

*

*

*

*

*

*

*

*

*

Summary

**The Application of a Scintillation Camera for Differential
Diagnosis of Meningioma and Glioblastoma**

Akira MATSUMOTO, Hiromasa NAKAYAMA, Hiroshi ISHIMITSU,
Kenji SUZUKI and Akira NISHIMOTO

*Department of Neurological Surgery Okayama University
Medical School, Okayama, Japan*

For neurosurgeons, it is very important to differentiate meningioma from glioblastoma before craniotomy, because the medical treatment and the prognosis of these tumors are quite different. There have been many reports on attempts to use brain scintigraphy as a means of diagnosing these tumors correctly, but these reports do not take up to what extent this method is valuable before an operation. The purpose of this report, therefore, is to review our experience of using this method on patients suspected of one of these tumors from the results of carotid angiography.

As radiopharmaceutical, Tc-99m-pertechnetate was injected intravenously and scintiphotos of the head were taken by a scintillation camera at

5, 30 and 90 minutes after injection. In meningioma, we had the highest uptake of radioisotopes at 5 minutes after injection, and the tumor appeared round, homogeneous and clearly bordered. In the case of glioblastoma, the uptake of radioisotopes increased with time, and the tumor showed an irregular, uneven and blurred form. As a result, we have correctly diagnosed 75% of meningiomas (12 out of 16 cases) and 73.9% of glioblastomas (17 out of 23 cases).

Thus, it might be concluded that sequential brain scintigraphy is clinically valuable as a method for the differentiation of meningioma from glioblastoma in cases which can hardly be diagnosed by carotid angiography.

* * * * *

* * * *