頭蓋内 germ cell tumor の CT scan および脳血管撮影所見の検討

今井 知博・宮坂 和男・阿部 悟・竹井 秀敏・会田 敏光*・阿部 弘*
都留美都雄*

Intracranial Germ Cell Tumors with Special Emphasis on Computed Tomography and Cerebral Angiography

Tomohiro IMAI, Kazuo MIYASAKA, Satoru ABE, Hidetoshi TAKEI,
Toshimitsu AIDA*, Hiroshi ABE* and Mitsuo TSURU*

*Departments of Radiology and *Neurosurgery, University of Hokkaido, Sapporo*

Abstract

Germ cell tumors have been classified into germinoma, embryonal carcinoma, choriocarcinoma and teratoma by a World Health Organization proposal, although this subgrouping is still controversial. This paper reviews clinical, computed tomographic (CT) and angiographic data of 14 patients with histologically verified germ cell tumors. These 13 males and one female, ranging from 5 to 34 years in age, included 6 cases of teratoma, 5 of germinoma and 3 of embryonal carcinoma. On plain CT, perifocal edema was never seen in cases with teratoma or germinoma, but was usual in those with embryonal carcinoma. Teratoma, although often containing calcium deposits, was isodense in most parts of the mass, while germinoma was always hyperdense in the solid part. CT with intravenous iodine demonstrated some enhancing effect within the tumor mass in all cases, but it differed in intensity from one group to another. Enhancement was less intense or slight in germinoma, whereas it was marked in all of embryonal carcinoma and most of teratoma. Cerebral angiography showed abnormal tumor vessels and dense tumor stain in embryonal carcinoma, but these were not observed in teratoma and faintly in rare occasions of germinoma.

Key words: brain neoplasms, germ cell tumors, computed tomography, cerebral angiography

I はじめに

Germ cell tumor の分類と命名法についてはいまだに諸説^{3,4,13,14,20,24,36,39,48})があり議論の多いところではあるが、WHOによると germinoma, embryonal carcinoma, choriocarcinoma, teratoma に分類されている⁵⁴)。これらの個々の CT スキャンまたは脳血管撮影上の所見についての報告は多数あるが^{2,5-11,15,17-23,25-28,31,32,34,35,37,38,40-42,44,47,50,52})、germ cell tumor 全体として、特に各組織型と CT および脳血管

撮影上の所見との関連について論じた報告は比較的少ない^{16,24,46,49})。今回我々は、組織学的に診断する機会の得られた頭蓋内 germ cell tumor 14 症例について各組織型ごとに CT および脳血管撮影上の所見を比較検討したところ、若干の知見を得たので報告する。また、症例により神経放射線学および組織学的診断と腫瘍標識物質(α -fetoprotein; AFP, human chorionic gonadotropin; HCG)による診断との間に問題点を経験したので、この点についても文献的考察を加えて報告したい。

北海道大学放射線科 *同脳神経外科

Address reprint requests to: T. Imai, M.D., Department of Neurosurgery, University of Hokkaido, North-15, West-7, Kita-ku, Sapporo 060.

受稿 1984年1月30日 受理 1984年7月16日

II 対象および方法

症例は、最近10年間に当科にて放射線学的検索がなされ、かつ組織学的診断の判明した germ cell tumor 14 症例である。性別は男性13例、女性1例、年齢は5～34才で平均14.9才である。組織型別の内訳は teratoma 6 例、germinoma 5 例、embryonal carcinoma 3 例であり、組織診断の方法は頭蓋内の手術によるもの10例、転移巣の手術によるもの3例、剖検によるもの1例である。発生部位別では鞍上部から第三脳室にあるもの、すなわち有田ら³⁾のC型6型、同じく松果体部にあるものP型4例、松果体部、視交叉部(鞍上部)および他の部位にあるものPC型4例であった(Table 1)。

CT(11例に施行)は Siemens 社製 Somatom II および EMI 1010 を用い、静脈内造影剤投与前後にスキャンを行った(以下単純CTおよびCECT)。また、全例 Seldinger 法にて拡大立体脳血管撮影を施行した。

III 結 果

1. CT (Table 2)

Teratoma(Fig. 1)は単純CTで4例全例が等吸収値を示した。辺縁は不規則なもの、平滑なもの各2例ずつ同数であった。腫瘍内低吸収値域を全例に、腫瘍内石灰化像を2例に認めた。CECTでは1例で軽度、他の3例で中等度以上の増強像を示した。

Germinoma(Fig. 2)は単純CTでは4例全例が石灰化のない高吸収値域として描出されたが、辺縁は大腦基底核に

発生した2例で不規則、鞍上部に発生した2例で平滑であった。腫瘍内低吸収値域を3例に認めたが、いずれの例でも周辺部の脳浮腫は認めなかった。CECTでは1例で中等度、他の3例で軽度増強像を示した。

Embryonal carcinoma(Fig. 3)は単純CTでは等ないし軽度高吸収値域として描出された。3例全例が辺縁不規則で、かつ腫瘍内低吸収値域を伴った。周辺部の脳浮腫は2

Table 1 Clinical summary of 14 cases with intracranial germ cell tumors

Case No.	Age	Sex	Pathology	Location
1	19	M	teratoma	IIIrd ventricle
2	11	M	"	pineal
3	22	M	"	suprasellar, lateral ventricle
4	11	M	"	IIIrd ventricle
5	8	M	"	suprasellar
6	5	M	"	pineal
7	10	M	germinoma	basal ganglia
8	13	F	"	suprasellar
9	24	M	"	suprasellar
10	8	M	"	basal ganglia
11	34	M	"	pineal
12	6	M	embryonal carcinoma	pineal
13	23	M	"	pineal, IIIrd ventricle, thalamus
14	15	M	"	frontotemporal, basal ganglia

Table 2 Computed tomographic findings

Case No.	Pathology	Plain CT					Contrast enhancement
		Density	Margin	Intratumoral LDA	Surrounding edema	Calcification	
2	teratoma	iso	irregular	+	—	+	+(heterogeneous)
3	"	iso	smooth	+	—	—	+(heterogeneous)
4	"	iso	irregular	+	—	+	+(heterogeneous)
5	"	iso	smooth	+	—	—	+(heterogeneous)
7	germinoma	high	irregular	+	—	—	+(heterogeneous)
8	"	high	smooth	—	—	—	+(homogeneous)
9	"	high	smooth	+	—	—	+(homogeneous)
10	"	high	irregular	+	—	—	+(heterogeneous)
12	embryonal carcinoma	slightly high	irregular	+	—	—	+(homogeneous)
13	"	iso	irregular	+	+	—	+(heterogeneous)
14	"	slightly high	irregular	+	+	—	+(heterogeneous)

LDA indicates low density area.

Fig. 1 Case 4, teratoma. An 11-year-old boy with polydipsia and polyuria. Precontrast CT (left) shows an iso dense mass containing numerous calcifications at the suprasellar region. Postcontrast CT (right) shows marked enhancement of the lesion with small low density areas in it.

Fig. 2 Case 8, germinoma. A 13-year-old girl with polydipsia and polyuria of four year's duration. Precontrast CT (left) shows a round high dense mass in the sella and suprasellar region. Postcontrast CT (right) shows a slight enhancement of the lesion.

例で認めた。CECT では全例に強い増強効果を認めた。

2. 脳血管撮影 (Table 3)

Teratoma では6例全例が avascular mass の所見を示した。Germinoma では2例で淡いながらも腫瘍濃染像を認めた。Embryonal carcinoma では3例全例に著明な腫瘍濃染像を認め (Fig. 4A), うち2例に不整な腫瘍血管網を、1例に早期静脈出現を認めた (Fig. 4B)。

3. AFP および HCG

Teratoma では6例中2例について検索を行った。〈症例6〉では血清中 AFP, HCG ともに陰性であり、〈症例5〉では両者とも血清および髄液中陽性であったが定量は行っ

ていない。

Germinoma では5例中1例、〈症例10〉についてのみ検索を行い、AFP は陰性、HCG は β -subunit が血中で 46.4 ng/dl と高値を示した。

Embryonal carcinoma では3例全例について検索を行った。〈症例12〉では入院当初血清中に AFP は検出されなかったが放射線治療後 12,817 ng/ml と高値を示し¹²⁾、また HCG は 10 I.U./l と正常範囲内であった。〈症例14〉では血中 AFP 191.7 ng/ml、尿中 HCG 1,000 I.U./l といずれも高値を示した。〈症例13〉では血中 AFP のみ検索し、320 ng/ml と高値を示した。

IV 考 察

CT が脳腫瘍の局在診断ばかりでなく質的診断においても有用であることは、すでに良く知られている通りである。しかし、頭蓋内 germ cell tumor について CT および脳血管撮影所見を組織診断のなされた症例にのみ限って各組織型ごとに比較検討した報告は、我々の知りえた範囲内ではみられなかった。各群の治療、予後は異なっており、それらを可能なかぎり鑑別することが必要とされる。

Teratoma は単純 CT では等吸収値域として描出され、

Fig. 3 Case 14, embryonal carcinoma. A 15-year-old boy with motor weakness on the left side. Precontrast CT (left) shows a slightly high density area in the right frontotemporal lobe and basal ganglia. Postcontrast CT (right) shows an irregularly and markedly enhanced mass with surrounding edema. Periventricular enhancement probably suggests seeding of the tumor cells.

また高頻度に腫瘍内低吸収値域と石灰化を伴うことは本検討および他の報告^{16,28,46,49)}とも一致した所見であり、加えて周辺の脳浮腫を伴わない。辺縁については平滑とする報告^{6,49)}があるが、我々の例では必ずしもそうとはかぎらなかった。したがって、鞍上部にあれば頭蓋咽頭腫との鑑別診断が困難となる。この場合、腫瘍性病変の周囲に薄い髄液陰影(“halo sign”)をみれば第三脳室内に発生した可能性が大であり(Fig. 1), より teratoma を疑うことになる。また CECT ではその増強程度はさまざまで、著明^{6,49)}、軽度^{16,46)}、欠如²⁸⁾などがあるが多くはかなり明瞭な増強像を示すと考えるのが妥当のようであり、かつ不均一な増強像を示す。なお、teratoma が脳血管撮影上腫瘍血管を示すか否かはその組織学的悪性度にも依存するようであり^{41,50)}、過去の報告中病理学的に良性の群では腫瘍血管陰影を示すものは少なく^{26,40)}、本検討でも認めなかった。

Germinoma は単純 CT では本検討同様でないし高吸収値であるとする報告が多く^{10,15,16,20,21,22,24,37,41,42,46,47,49,52)}、辺縁は多くは平滑でなく多少なりとも凹凸不整がある^{22,41,42,46,47,49)}。松果体部 germinoma では石灰沈着を伴うことが一般的であるが^{46,53)}、我々の症例では1例もそれを認めなかった。本検討ではCT施行例全例(4例)が松果体部以外に発生しており、このような群に石灰沈着はまれと言えそうである。また CECT では均一な増強効果を認めるとする報告が多い^{10,16,20,21,22,24,27,41,42,46,47,49)}が、腫瘍内に低吸収値域を有する例もみられる^{15,34,37)}。この点に関しては病変がある一定の大きさに達すると内部に嚢胞形成を伴

Table 3 Angiographic findings

Case No.	Pathology	Tumor stain	Abnormal vessels	Early venous filling
1	teratoma	—	—	—
2	"	—	—	—
3	"	—	—	—
4	"	—	—	—
5	"	—	—	—
6	"	—	—	—
7	germinoma	—	—	—
8	"	+	—	—
9	"	—	—	—
10	"	—	—	—
11	"	+	—	—
12	embryonal carcinoma	++	—	—
13	"	+++	+++	—
14	"	+++	+++	+

Fig. 4 Same case as in Fig. 3. A: Right carotid angiogram demonstrates hypertrophy of some lenticulostriate arteries and abnormal vascularity at the basal ganglionic region. B: On capillary phase, early filled uncus, basal and thalamostriate veins are noted.

うとする考え^{47,52)}，発生部位にて偏向があるとする考え^{10,15,27)}がある。本検討では比較対象となる松果体発生例がないものの頻繁(4例中3例)に同所見を認め、より後者の考えを支持する結果と言える。ちなみに視床¹⁵⁾・前頭葉内³⁴⁾・第四脳室内³⁷⁾発生報告例で腫瘍内低吸収値域、辺縁増強像を認めている。松果体部以外でこのような像を呈した場合では他腫瘍、特にグリオーマとの鑑別が困難となる。ただし、本腫瘍では腫瘍周囲の脳浮腫を欠くことが特徴的とも言え^{7,46)}，また比較的低年齢に発生するということも診断の一助となるであろう。Teratoma との鑑別という観点では、teratoma でみられる腫瘍内低吸収値が水様または脂肪陰影であるのに対し germinoma のそれは水様よりも吸収値が高いことが多く、また上述したように石灰沈着は前者に多い。以上のような所見で germinoma を疑った場合に、2,000 rad 程度の放射線照射でも腫瘍が消失ないし著明に縮小する点^{10,23,24,41,46,53)}は放射線感受性の低いとされている teratoma^{1,23,46)}との差異である。なお、脳血管撮影上の germinoma の腫瘍血管については圧倒的に avascular とする報告が多く^{7,15,17,22,34,37,47,49,52)}，まれに腫瘍血管を示す例が存在する^{10,42)}。

Embryonal carcinoma は germ cell tumor 中 CT 像がもっとも多様であり、血管撮影の情報により大切となる。単純 CT では等吸収値^{24,49)}，等ないし軽度高吸収値^{25,46)}との報告があり、本検討でも同様の傾向を認めた。辺縁については本検討を含めて不整であることが多い²⁴⁾。腫瘍の内部構造については低吸収値域を示すとする報告^{24,25,32)}が多いが、実質腫瘍例もあり^{8,31,46)}必ずしも一定しない。病変周囲の浮腫について明確な記載のある報告は少ないが、我々の症例を含めしばしば認められており^{32,46)}，teratoma, germinoma と大きく異なる点である。石灰化については

内部に微細なそれを認める例もあるが²⁴⁾，多くの報告^{8,25,31,32,49,51)}では認められていない。CECT では我々の例を含めて強い増強効果を認めることが普通である^{24,25,31,32,46,49,51)}。なお、血管撮影では embryonal carcinoma は腫瘍血管および濃染像を認めるとする報告^{2,6,25,46,49,51)}が一般的であり、本検討でも同様の傾向が認められた。

さて、HCG, AFP などの腫瘍標識物質の診断学的意義については近年強調されており^{3,24,43,45)}，神経放射線学的所見と併せて germ cell tumor 相互あるいは悪性膠芽腫、転移性腫瘍との鑑別診断がより正確になるものと考えられる。問題点としては、諸家によりすでに指摘されているが^{10,27,28,30,33,43,46)}，germ cell tumor は詳しく検索すると混合腫瘍であることが多い点である。本検討でも〈症例 5, 10〉で同様の問題点を経験した。すなわち、神経放射線学および組織学的診断はそれぞれ teratoma, germinoma であって choriocarcinoma ないしは embryonal carcinoma の要素が見い出しえないにもかかわらず、血中ないしは髄液中の HCG または AFP が上昇する点である。これは教室の馬淵ら²⁷⁾および森山ら³⁰⁾、武内ら⁴³⁾が指摘しているように、たとえ検索した組織に choriocarcinoma ないしは embryonal carcinoma を見い出せなくとも残存部または未検討の採取組織の一部に同腫瘍が混在する可能性を示唆している。したがって画像上は主体となる腫瘍組織を反映するものであろうが、germ cell tumor が疑われて組織を得る機会があった場合には、酵素抗体法を用いた免疫組織化学的検討^{29,30)}をも含めたより詳細な組織学的検討が必要とされる所以でもある。

V ま と め

自験14症例と過去の文献的考察から germ cell tumor の鑑別診断上 CT, 脳血管撮影が有用であることを述べた。すなわち, embryonal carcinoma は単純 CT 上内部構造は germinoma, teratoma と大差はないが, 辺縁不整でしばしば周囲の脳浮腫を伴い, CECT で著明な増強像を示す。また, 血管撮影上の異常腫瘍血管と生化学的検査(HCG, AFP)陽性は本腫瘍を強く疑わせる。一方 teratoma と germinoma では血管撮影上無血管野の所見が多く鑑別点は見い出せないが, 単純 CT 上後者が high density を示し, かつ増強程度が軽度であるのに比し, 前者では iso density で明瞭な増強像を示す点異なる。この2群には周囲の脳浮腫は生じないが, 第三脳室内に発生すると周囲に髄液による“halo”をみることがある。なお, 松果体部以外に発生した germinoma には石灰化は認めなかった。

本論文の要旨は, 第9回日本脳神経外科学会北海道地方会(1982年10月, 札幌)において発表した。

文 献

- 1) 会田敏光, 阿部 弘, 都留美都雄: 頭蓋内 germ cell tumor の治療成績 —特に再発例, 脊髄転移例の検討—, *Neurol Med Chir (Tokyo)* 23: 447-455, 1983
- 2) Arita N, Ushio Y, Abekura M, Koshino K, Hayakawa T: Embryonal carcinoma with teratomatous elements in the region of the pineal gland. *Surg Neurol* 9: 198-202, 1978
- 3) 有田憲生, 生塩之敬, 早川 徹, 渡辺 優, 前田泰孝, 金井信博, 最上平太郎: 頭蓋内原発 germ cell tumor. *脳神外科* 7: 465-474, 1979
- 4) Borit A: Embryonal carcinoma of the pineal region. *J Pathol* 97: 165-168, 1969
- 5) Dariano JAF, Furlanetto TW, Costa SS, Prenna FJ, Santos AJ, Sharer LR: Suprasellar germinoma: An unusual clinical presentation. *Surg Neurol* 15: 294-297, 1981
- 6) Donat JF, Okazaki H, Gomez MR, Reagan TJ, Baker HL Jr, Laws ER Jr: Pineal tumors. *Arch Neurol* 35: 736-740, 1978
- 7) Dupont MG, Gerard JM, Durand JF, Waha DB, Mortelmans LL: Case reports. Pathognomonic aspect of germinoma on CT scan. *Neuroradiology* 14: 209-211, 1977
- 8) Eberts TJ, Ransburg RC: Primary intracranial endodermal sinus tumor. Case report. *J Neurosurg* 50: 246-252, 1979
- 9) Ferry DJ Jr, Colonel L, Major KM, Colonel JH Lt: Radiographic identification and surgical removal of a teratoid tumor of the roof of the third ventricle. *J Neurosurg* 36: 231-234, 1972
- 10) 藤田勝三, 大洞慶郎, 藤原 潔, 玉木紀彦, 松本 悟, 松倉 茂: Suprasellar germinoma および原発性 suprasellar choriocarcinoma の臨床病理学的検討. *脳神外科* 8: 819-826,

1980

- 11) Hasegawa H, Ushio Y, Hori M, Kanai N, Ikeda T, Uozumi T, Mogami H: Primary intracranial choriocarcinoma in the pineal region. A case report. *Med J Osaka Univ* 25: 63-71, 1974
- 12) 宝金清博, 阿部 弘, 会田敏光, 馬淵正二, 都留美都雄, 中村仁志夫: 放射線治療後 alpha-fetoprotein が異常高値を示した頭蓋内原発 germ cell tumor の1例. *脳神外科* 11: 217-221, 1983
- 13) Huntington RW Jr, Bullock WK: Yolk sac tumors of the ovary. *Cancer* 25: 1357-1367, 1970
- 14) Huntington RW Jr, Bullock WK: Yolk sac tumors of extra-gonadal origin. *Cancer* 25: 1368-1376, 1970
- 15) 池田幸穂, 樋口皓史, 陳 茂楠, 志村俊郎, 中沢省三: 右利き交叉性失語を呈した thalamic germinoma の1例. *脳神外科* 8: 859-864, 1980
- 16) 伊藤寿介, 武田憲夫: 第三脳室近傍の病変とコンピューター断層撮影 —脳腫瘍例を中心に—. *神経進歩* 22: 234-242, 1978
- 17) Kageyama N: Ectopic pinealoma in the region of the optic chiasm. Report of five cases. *J Neurosurg* 35: 755-759, 1971
- 18) Kawakami Y, Yamada O, Tabuchi K, Ohmoto T, Nishimoto A: Primary intracranial choriocarcinoma. *J Neurosurg* 53: 369-374, 1980
- 19) 河本主司, 谷 定泰, 河村悌夫, 松村 浩, 染田邦幸: 巨大な前頭葉皮質下 germinoma の1例. *脳神外科* 8: 577-582, 1980
- 20) 木下和夫: 原発性鞍上部 germinoma (pinealoma). *脳神外科* 9: 227-239, 1981
- 21) 鬼頭健一, 川崎嶺夫, 加川瑞夫, 喜多村孝一: 全脳室壁へ播種した germinoma の1例. *脳神外科* 7: 175-180, 1979
- 22) Kobayashi T, Kageyama N, Kida Y, Yoshida J, Shibuya N, Okamura K: Unilateral germinomas involving the basal ganglia and thalamus. *J Neurosurg* 55: 55-62, 1981
- 23) 小林達也, 木田義人, 渋谷直樹, 根来 真, 景山直樹: Pineal tumor における放射線照射前後の CT 所見. CT 研究 1: 93-100, 1978
- 24) 蔵本美与子, 町田 徹, 前原忠行: Malignant germ-cell tumor (grade IV: embryonal carcinoma, choriocarcinoma を含む) 6 症例の検討について —CT における germinoma (grade II, III) との比較を中心にして—. CT 研究 3: 455-462, 1981
- 25) Lee SH, Sundaresan N, Jereb B, Galicich JH: Endodermal sinus tumor of the pineal region: Case report. *Neurosurgery* 3: 407-411, 1978
- 26) Lehman RAW, Reyes ET: Cystic intracranial teratoma in an infant. Case report. *J Neurosurg* 33: 334-338, 1970
- 27) 馬淵正二, 阿部 弘, 中川 翼, 会田敏光, 田代邦雄, 都留美都雄: 大脳基底核に発生した germinoma の2例. *脳神外科* 10: 977-982, 1982
- 28) 松田一己, 前田美樹, 児玉晋一, 金丸禮三, 菅田育穂, 朝倉哲彦, 三原忠紘: 松果体部 teratoma 摘出後の問題点について —腫瘍摘出4年後に再発した一自験例をもとに—. *脳と神* 34: 1107-1115, 1982

- 29) 森 和夫：松果体部腫瘍と内分泌障害(1). *Neurol Med Chir (Tokyo)* 21: 359-363, 1981
- 30) 森山忠良, 寺本成美, 北島陽夫, 米倉正大, 中村 稔, 松村豪一：大脳基底核とその周辺の germ cell tumor の 1 例—HCG 高値を示した germinoma, choriocarcinoma の混在型—。脳神経外科 11: 73-80, 1983
- 31) 中川義信, 岡田雅博, 谷本邦彦, 曾我部統一郎, 松本丰蔵, 古谷敬三：第四脳室原発と思われる endodermal sinus tumor (yolk sac tumor) の 1 例。脳神経外科 8: 1177-1182, 1980
- 32) 中島 麓, 朴 信史, 藤津和彦, 桑原武夫：Cis-platinum を含む多剤併用療法が奏効した alpha-fetoprotein 産生原発性頭蓋内胎児性癌の 1 例。脳神経外科 9: 371-375, 1981
- 33) Nishiyama RH, Batsakis JG, Weaver DK, Simrall JH: Germinal neoplasms of the central nervous system. *Arch Surg (Chicago)* 93: 342-347, 1966
- 34) 小竹源也, 堀川義治, 吉野英二, 平川公義：両側前頭葉内囊腫—Suprasellar germinoma の一形—。脳神経外科 8: 383-388, 1980
- 35) Partlow WF, Taybi H: Teratomas in infants and children. *Amer J Roentgen* 112: 155-166, 1971
- 36) Prioleau G, Wilson CB: Endodermal sinus tumor of the pineal region. Case report. *Cancer* 38: 2489-2493, 1976
- 37) 齊藤昭人, 山下俊紀, 石渡祐介, 枚田一広, 桑原武夫：第 4 脳室(延髄背側)原発の germinoma の 1 例。小児の脳神 8: 43-48, 1983
- 38) Stilp TJ, Bucy PC, Brewer JI: Cure of metastatic choriocarcinoma of the brain. *JAMA* 221: 276-279, 1972
- 39) Tabuchi K, Tanigawa M, Baba Y, Nishimoto A: Primary intracranial choriocarcinoma in the pineal region. A case report and review of the literatures. *Acta Med Okayama* 27: 125-132, 1973
- 40) Takaku A, Mita R, Suzuki J: Intracranial teratoma in early infancy. *J Neurosurg* 38: 265-268, 1973
- 41) Takeuchi J, Handa H, Nagata I: Suprasellar germinoma. *J Neurosurg* 49: 41-48, 1978
- 42) Takeuchi J, Handa H, Otsuka S, Takabe Y: Neuroradiological aspects of suprasellar germinoma. *Neuroradiology* 17: 153-159, 1979
- 43) 武内重二, 平井 収, 小西常起, 魏 秀復, 渡辺英俊, 半田 肇, 太田富雄, 西村周郎：頭蓋内 germ cell tumor における血中 AFP および HCG の診断学的意義について。 *Neurol Med Chir (Tokyo)* 20: 1197-1202, 1980
- 44) Takeuchi J, Mori K, Moritake K, Tani F, Waga S, Handa H: Teratomas in the suprasellar region: Report of five cases. *Surg Neurol* 3: 247-255, 1975
- 45) Talermann A, Haije WG: Alpha-fetoprotein and germ cell tumors: A possible role of yolk sac tumor in production of alpha-fetoprotein. *Cancer* 34: 1722-1726, 1974
- 46) 田中隆一, 武田憲夫, 植木幸明, 伊藤寿介, 本多 拓：松果体部腫瘍の CT scan による鑑別診断—治療方針と関連して—。 *Neurol Med Chir (Tokyo)* 20: 1103-1114, 1980
- 47) Tanaka R, Ueki K: Germinomas in the cerebral hemisphere. *Surg Neurol* 12: 239-241, 1979
- 48) Teilum G: Classification of endodermal sinus tumor (mesoblastoma vitellinum) and so-called "embryonal carcinoma" of the ovary. *Acta Path Microbiol Scand* 64: 407-429, 1965
- 49) Ueki K, Tanaka R: Treatment and prognoses of pineal tumors—Experience of 110 cases—。 *Neurol Med Chir (Tokyo)* 20: 1-26, 1980
- 50) 和賀志郎, 半田譲二, 半田 肇：鞍上部奇形腫の脳血管撮影像。臨放線 19: 221, 1974
- 51) Wilson ER, Takei Y, Bikoff WT, O'Brien MS, Tindall GT, Boehm WM: Abdominal metastases of primary intracranial yolk sac tumors through ventriculoperitoneal shunts: Report of three cases. *Neurosurgery* 5: 356-364, 1979
- 52) 山田 弘, 今村 健, 坂井 昇, 安藤 隆, 平田俊文, 操尚, 坂田一記, 下川邦泰：大脳基底核部原発 germinoma—CT スキャンにて経過追求しえた 1 症例の報告と文献的考察—。脳と神 32: 387-392, 1980
- 53) 山上達人, 武内重二, 青木道夫, 宗光博文, 石川正恒, 半田 肇：Germinoma に対する放射線療法効果の CT による考察。CT 研究 4: 317-324, 1982
- 54) Zülch KJ: Principles of the new World Health Organization (WHO) classification of brain tumors. *Neuroradiology* 19: 59-66, 1980

[別刷請求先：〒060 札幌市北区北15条西7丁目, 北海道大学脳神経外科, 今井知博]