



Title	脳腫瘍の放射線治療効果判定におけるCT scanの有用性
Author(s)	石口, 恒男; 佐々木, 常雄; 松原, 一仁 他
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1980, 40(4), p. 329-340
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/19088
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

脳腫瘍の放射線治療効果判定における CT scan の有用性

名古屋大学医学部放射線医学教室（主任：佐々木常雄助教授）

石口 恒男 佐々木常雄 松原 一仁 仙田 宏平
小林 英敏 改井 修 真下 伸一 大野 晶子
大鹿 智 児玉 行弘

（昭和54年9月5日受付）

（昭和54年11月19日最終原稿受付）

Clinical Usefulness of Computed Tomography for Evaluation of the Effectiveness of Radiation Therapy of Brain Tumors

Tsuneo Ishiguchi, Tsuneo Sasaki, Kazuhito Matsubara, Kohei Senda,
Hidetoshi Kobayashi, Osamu Kaii, Shinichi Mashita, Akiko Ohno,
Satoru Ohshika and Yukihiro Kodama

Department of Radiology, Nagoya University School of Medicine
(Director: Assoc. Prof. T. Sasaki)

Research Code No.: 602

Key Words: Computed tomography, Brain tumor, Radiation therapy

In order to evaluate the effectiveness of radiation therapy for brain tumor, CT findings before, during, and after radiation therapy were studied in 48 patients with brain tumor (12 glioblastomas, 5 craniopharyngiomas, 4 pituitary adenomas, 2 medulloblastomas, 2 reticulum cell sarcomas, ependymoblastoma, oligodendroglioma, germinoma, squamous cell carcinoma, teratocarcinoma, meningioma, chordoma, 6 metastatic tumors, and 10 unbiopsied tumors). CT findings such as tumor size, mass effect, central lucency, and peripheral low density decreased in 69%, 63%, 65%, and 47%, respectively, after irradiation. Changes in tumor size correlated with clinical course in about 90% of the patients. Radiosensitivity of the brain tumors was assessed from the degree of decrease in tumor size demonstrated on CT. Radiosensitive tumors such as germinoma of pineal and suprasellar region could be diagnosed clinically without surgical biopsy since marked response to radiation was observed on serial CT scans during the course of radiation therapy. Thus, CT scan study can be considered to be highly useful for evaluating the effectiveness of radiation therapy for brain tumors.

1. はじめに

頭部、特に脳の疾患に対する CT scan の診断的価値はすでに高く評価されている。さらに CT は装置の改良と普及にともなって次第に簡便に使用できるようになり、また非侵襲的な検査法

であるため患者の苦痛も少なく容易に繰返し実施できることから、頭蓋内疾患の経過観察や手術、放射線治療などの治療効果の判定にも応用されている¹⁾²⁾³⁾⁴⁾⁵⁾。今回我々は放射線治療を実施した各種脳腫瘍患者の治療前後の CT 像を比較し、CT

所見の変化、臨床経過との関連、および脳腫瘍の放射線感受性などから、脳腫瘍の放射線治療効果判定における CT scan の有用性について検討した。

2. 対象ならびに方法

名古屋大学医学部附属病院で頭部用 CT 装置が稼動を開始した昭和51年10月から昭和54年1月までの2年3カ月間に放射線治療を行なった脳腫瘍患者82例のうち、治療前と治療後の CT が得られた48例を対象とした。その内訳は組織診断の得られた腫瘍として glioblastoma 12例, craniopharyngioma 5例, pituitary adenoma 4例, medulloblastoma および reticulum cell sarcoma 各2例, ependymoblastoma, oligodendroglioma, germinoma, squamous cell carcinoma (転移性と考えられたが原発部位は不明であった), teratocarcinoma, meningioma および chordoma 各1例, 転移性脳腫瘍6例, 手術あるいは生検が行なわれていないために組織診断の不明な腫瘍として松果体部および橋部の腫瘍各4例, トルコ鞍上部および視床部の腫瘍各1例である。放射線治療のみを行なったのは8例で、他の40例は減圧手術や生検を含めて何らかの外科的処置がなされていた。性別は男27例, 女21例であり、年齢は3～69歳、平均32.3歳であった。放射線治療は大部分の症例(44例)に10MV Lineac X線、一部(4例)にコバルト60を用いて、2280～5340rad、平均4400radの照射を行なった。CT装置はEMI 1000およびEMI 1010型を使用した。1症例あたりのCT実施回数は治療前後を通して2～17回、平均6.5回であった。放射線治療終了後のCTによるfollow-up期間は3日～19カ月、平均5.6カ月であった。それぞれの症例について放射線治療開始前と終了後のCT像を比較し、その変化を観察した。また治療実施中のCTの得られた症例では、それらも含めて検討した。

CT所見はNorman²⁾, Marks⁴⁾らの報告を参考として次の4点に注目してその変化を検討した。

1) Tumor size : 腫瘍実質と考えられる部分の大きさ。造影剤の静注によって enhance される

ものはその enhance された部分、単純 CT のみのもの、あるいは造影剤による enhance の認められないものは、腫瘍と思われる異常な density の部分。

2) Central lucency : 造影剤の静注によって enhance される部分で囲まれた腫瘍内部の low density area の大きさ。腫瘍内部の壊死組織や液体成分など、造影剤濃度の増加が比較的少ない second tumor compartment と考えられる^{2) 4) 6) 7)}。

3) Peripheral low density : 腫瘍の周囲に認められる low density area の範囲。腫瘍周辺部の浮腫、あるいは gliosis を示すと考えられる^{6) 7)}。

4) Mass effect : 脳室など、腫瘍周辺の構造の圧排、変形および偏位の所見。

以上の点について放射線治療前後における CT 所見の変化を観察し、特に tumor size の変化にもとづく治療効果の判定、および臨床経過との関連性について検討した。

3. 結 果

放射線治療後の CT で tumor size は48例中30例(70%), central lucency は17例中11例(65%), peripheral low density は17例中8例(47%), mass effect は32例中20例(63%)にそれぞれ減少傾向を認めた(Table 1)。これら相互の関連をみると、mass effect は全例 tumor size と一致した変化を示した。central lucency と peripheral low density はそれぞれ17例中15例(88%)および11例(64%)に tumor size と一致した変化がみられた。

Tumor size の変化は48例の全症例について検

Table 1. Changes in radiological findings on CT scan of brain tumors after radiation therapy

	↓	→	↑
Tumor size	33/48 (69%)	12/48 (25%)	3/48 (6%)
Central lucency	11/17 (65%)	3/17 (18%)	3/17 (18%)
Peripheral low density	8/17 (47%)	5/17 (29%)	4/17 (24%)
Mass effect	20/32 (63%)	9/32 (28%)	3/32 (9%)

Table 2. Pathology of 48 cases of brain tumors and the effectiveness of radiation therapy evaluated from changes in CT findings (mainly from the decrease in tumor size) after irradiation

	No. of cases	Effective	Not effective	Percentage of effective cases
Glioblastoma	12	6	6	(50%)
Craniopharyngioma	5	4	1	(80%)
Pituitary adenoma	4	1	3	(25%)
Medulloblastoma	2	2	0	(100%)
Reticulum cell sarcoma	2	2	0	(100%)
Ependymoblastoma	1	1	0	(100%)
Oligodendroglioma	1	1	0	(100%)
Germinoma	1	1	0	(100%)
Squamous cell carcinoma	1	1	0	(100%)
Teratocarcinoma	1	0	1	(0%)
Meningioma	1	0	1	(0%)
Chordoma	1	0	1	(0%)
Metastatic tumor	6	6	0	(100%)
Not histologically verified				
Pineal tumor	4	4	0	(100%)
Pontine tumor	4	2	2	(50%)
Suprasellar tumor	1	1	0	(100%)
Thalamic tumor	1	1	0	(100%)
Total	48	33	15	(69%)

討された。治療後の CT で治療前に比べて腫瘍が縮小または消失したものを放射線治療有効例、腫瘍の大きさが殆ど変化しなかったもの、あるいは増大したものを無効例として主に CT 上の腫瘍縮小効果から治療効果の判定を行ない、各腫瘍別の有効率を示した (Table 2)。腫瘍縮小効果の程度は腫瘍の種類によって異なっており、また同じ種類の腫瘍の中にも症例により異なった縮小効果を示すものもみられた。放射線治療によって著明な縮小を示し、最終的に CT 上で腫瘍が殆ど消失したものは medulloblastoma および reticulum cell sarcoma (各 2 例)、ependymoblastoma および germinoma (各 1 例)、転移性脳腫瘍 (6 例中 4 例)、組織診断不明の松果体部腫瘍 (4 例)、橋部腫瘍 (4 例中 2 例)、鞍上部腫瘍 (1 例) の計 17 例であった。腫瘍が残存しているが治療前に比べて縮小のみられたものは glioblastoma (12 例中 6 例)、craniopharyngioma (5 例中 4 例)、pituitary adenoma (4 例中 1 例)、oligodendroglioma および squamous cell carcinoma (各 1 例)、転移性脳

腫瘍 (6 例中 2 例)、組織診断不明の視床部腫瘍 (1 例) の計 16 例であった。殆ど縮小効果の認められなかったのは glioblastoma (12 例中 6 例)、pituitary adenoma (4 例中 3 例)、craniopharyngioma (5 例中 1 例)、teratocarcinoma, meningioma および chordoma (各 1 例)、組織診断不明の橋部腫瘍 (4 例中 2 例) の計 15 例であった (Table 3)。

放射線治療終了後も引き続いて腫瘍の縮小が認められたり、あるいは治療期間中にはあまり変化のなかったものが照射終了後しばらくしてから縮小した例 (いわゆる late regression) は、glioblastoma 3 例、medulloblastoma 2 例、reticulum cell sarcoma, 転移性脳腫瘍および組織診断不明の松果体部腫瘍各 1 例の計 8 例で、観察された期間は照射終了後 1.5~8 カ月、平均 3.5 カ月であった。

CT 所見からみた治療効果と各症例の臨床経過を比較すると、約 90% の症例で CT 上の変化と臨床経過が一致した。残る約 10% では CT 所見と臨

Table 3. Degree of decrease in tumor size after irradiation demonstrated by CT scan

Marked decrease in tumor size	Slight to moderate decrease in tumor size	No apparent decrease in tumor size
Medulloblastoma Reticulum cell sarcoma Ependymoblastoma Germinoma Pineal tumor* Suprasellar tumor*	Glioblastoma Craniopharyngioma Pituitary adenoma Oligodendroglioma Squamous cell carcinoma Thalamic tumor*	Teratocarcinoma Meningioma Chordoma
Metastatic tumor	Pontine tumor*	

* Not histologically verified

床経過が相反しており、そのうち CT 所見が改善しているにもかかわらず臨床経過の悪化したものは転移性脳腫瘍の症例で、また反対に CT 所見は殆ど変化していないが臨床的に改善したものは craniopharyngioma および橋部腫瘍の症例にみられた。

以下に主な腫瘍別の治療効果を示す。

a) Glioblastoma

12例はいずれも術後照射例であった。放射線治療前の CT では 9 例に ring 状に enhance される腫瘍を、3 例に塊状に enhance される腫瘍を認め、種々の程度の peripheral low density や mass effect がみられた。放射線治療後の CT では、腫瘍の縮小を認めたもの 6 例 (50%)、増大したものおよび不変であったもの各 3 例 (25%) であった (Fig. 1)。

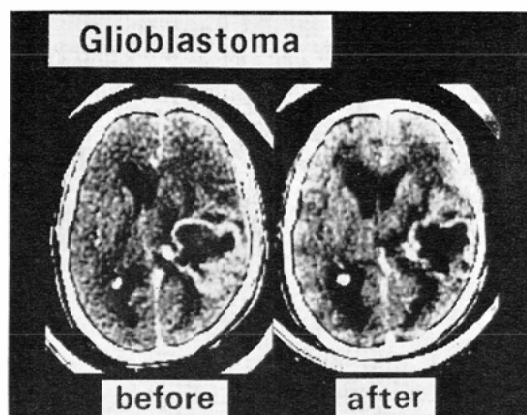


Fig. 1 Glioblastoma in 61-year-old male. The patient had right temporal lobectomy before radiation therapy. CT scan taken before radiation therapy shows a ring-like enhanced tumor with peripheral low density area and moderate displacement of the lateral ventricles to the left. CT scan taken after irradiation (5050 rad) shows moderate decrease of enhanced mass and also peripheral low density area. The previously noted ventricular shift to the left has improved.

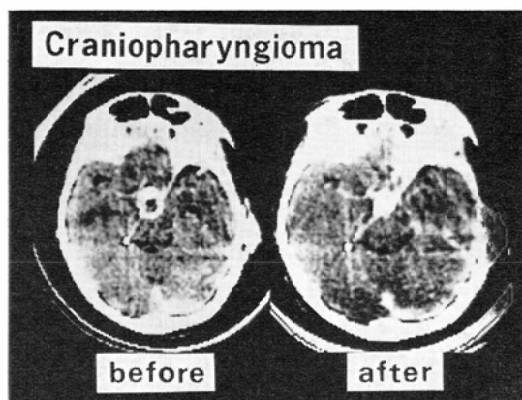


Fig. 2 Craniopharyngioma in 22-year-old male. CT scan taken before postoperative radiation therapy shows an enhanced tumor in the suprasellar region. The center of the lesion shows low density consistent with cystic change. A metal clip is seen as high density area with artifacts. CT scan taken after irradiation (5050 rad) shows slight decrease in tumor size.

b) Craniopharyngioma

5例の術後照射例について検討した。放射線治療前のCTではいずれもトルコ鞍上部に enhance される mass として認められ、嚢胞を伴うもの(3例)は内部が low density を呈した。また2例に石灰化による high density を認めた。放射線治療後のCTでは4例に腫瘍の縮小を認めた(Fig. 2)。残る1例では殆ど縮小がみられなかった。

c) Pituitary adenoma

術後照射の4例で、手術は部分摘出および亜全摘が各2例に行なわれている。組織診断はいずれも嫌色素性腺腫であった。手術後のCTではトルコ鞍から上方にかけて残存する腫瘍が認められた。放射線治療後のCTでは1例のみに腫瘍の

縮小を認めた(Fig. 3)。他の3例では殆ど縮小がみられなかった。

d) Medulloblastoma

2例の術後照射例について検討した。放射線治療前のCTではいずれも小脳虫部に enhance される腫瘍を認め、治療後のCTでは縮小がみられた。それぞれ照射終了後1.5カ月および4カ月後には enhancement を殆ど認めなくなった(Fig. 4)。

e) Germinoma

大脳基底核部の腫瘍で、生検によって診断され、放射線治療を実施した。放射線治療期間中、週1回定期的にCTを行なって経過を観察した。腫瘍は治療開始後比較的早期から明らかな縮小傾向を示した(Fig. 5)。

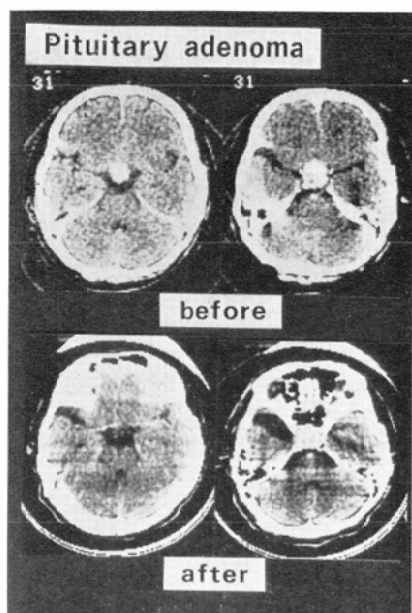


Fig. 3 Chromophobe adenoma of the pituitary gland with suprasellar extension in 46-year-old male. CT scans taken before postoperative radiation therapy show an enhanced tumor in the suprasellar region. CT scans taken after irradiation (4370 rad) show moderate decrease in tumor size, though the positioning of the head is not exactly the same in two consecutive examinations. The residual tumor is seen in the sella turcica (lower right).

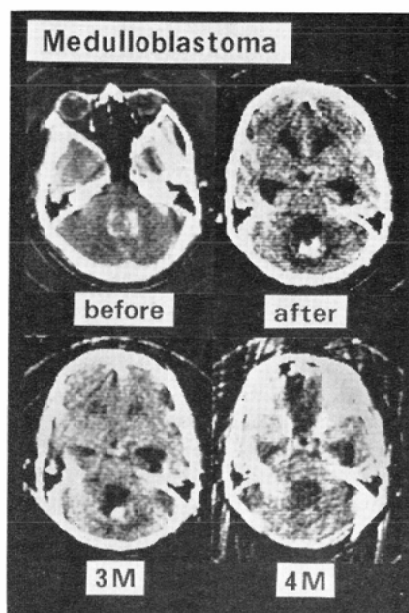


Fig. 4 Medulloblastoma in 19-year-old girl. CT scan taken before postoperative radiation therapy shows an enhanced tumor in the posterior fossa. CT scans taken after irradiation (4000 rad) and 3 months later show marked decrease in tumor size. CT scan taken 4 months after radiation therapy shows low density area representing the dilated fourth ventricle. Previously noted enhanced tumor mass in the fourth ventricle is no longer seen.

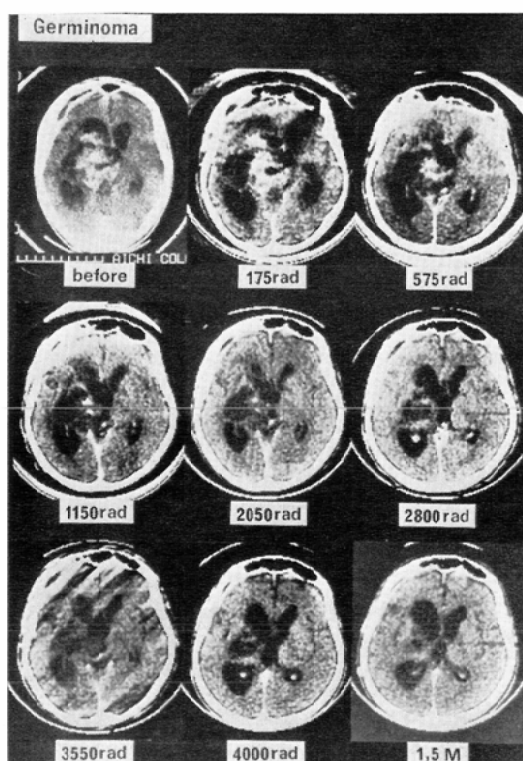


Fig. 5 Germinoma in the left basal ganglia in 12-year-old boy. CT scan taken before radiation therapy shows an enhanced tumor in the region of the left basal ganglia. The lateral and third ventricles are compressed and shifted to the right. Postoperative epidural hematoma is noted as low density area of a crescent shape in the left frontal region. Serial CT scans taken at an interval of about 1 week during the course of irradiation show rapid decrease in tumor size and mass effect. CT scan taken 1.5 months after the completion of 4000 rad irradiation shows marked regression of tumor appearing before irradiation and no evidence of enhanced tumor.

f) Teratocarcinoma

松果体の teratocarcinoma の再発例で、以前に放射線治療と数回の手術が行なわれている。今回の放射線治療前の CT では松果体部に enhance される腫瘍を認めたが、治療後の CT で腫瘍の縮小は殆どみられなかった (Fig. 6)。

g) Meningioma

蝶形骨隆起部の meningioma の術後再発例で、

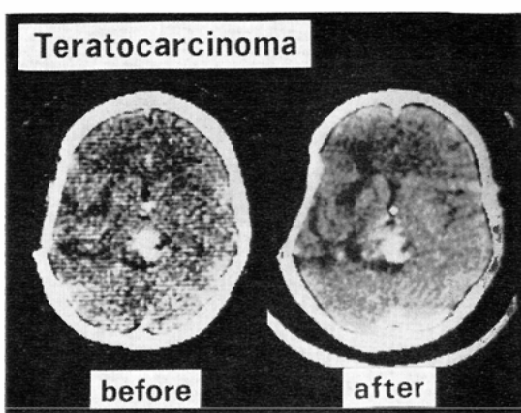


Fig. 6 Teratocarcinoma recurrence in the pineal region in 14-year-old boy. CT scan taken after radiation therapy (4000 rad) shows no apparent decrease in tumor size compared to that taken before irradiation. A shunt tube in the right lateral ventricle is seen.

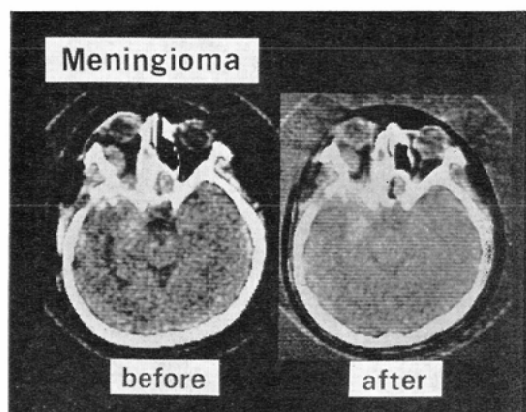


Fig. 7 Left sphenoidal ridge meningioma recurrence in 35-year-old female. CT scan taken before postoperative irradiation shows an enhanced tumor mass invading into the left orbit, ethmoid and sphenoid sinuses, temporal fossa, and temporal lobe. CT scan after irradiation (5100 rad) shows no apparent regression of the tumor.

再手術の後、術後照射を行なった。術後残存する腫瘍は造影剤の静注により CT 上明瞭に描出された。放射線治療後の CT では、腫瘍の縮小は認められなかった (Fig. 7)。

h) 転移性脳腫瘍

原発巣の明らかな脳転移は 6 例で、肺癌 3 例、

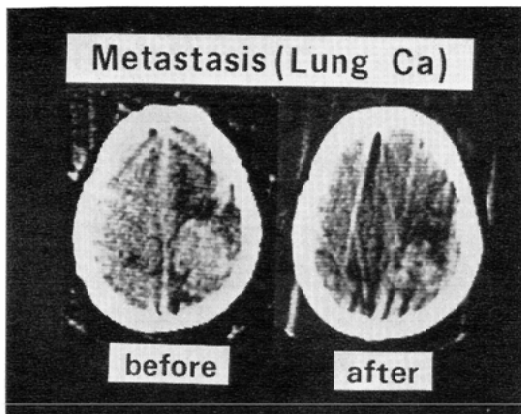


Fig. 8 Brain metastasis to the right parietal lobe from large cell undifferentiated carcinoma of the lung in 53-year-old male. CT scan taken before radiation therapy shows an enhanced tumor with peripheral low density area in the right parietal region. CT scan after irradiation (4300 rad) shows moderate decrease in tumor size.

眼球の retinoblastoma 2例, 腎癌 1例であった。うち3例は術後照射例である。放射線治療前の CT では2例に ring 状に enhance される腫瘍を, 4例に塊状に enhance される腫瘍を認めた。放射線治療後の CT では全例に腫瘍の縮小を認め (Fig. 8), うち4例では殆ど enhancement がみられなくなった。Retinoblastoma の1例は後にクモ膜下腔への播種性転移を来し, CT で脳表面の enhancement を認めたが放射線治療によって消失した (Fig. 9)。

i) 組織診断不明の腫瘍

いずれも手術あるいは生検が行なわれておらず, 臨床診断によって放射線治療を行なった症例である。

i-1) 松果体部腫瘍

4例中2例は shunt手術のみが実施されていた。

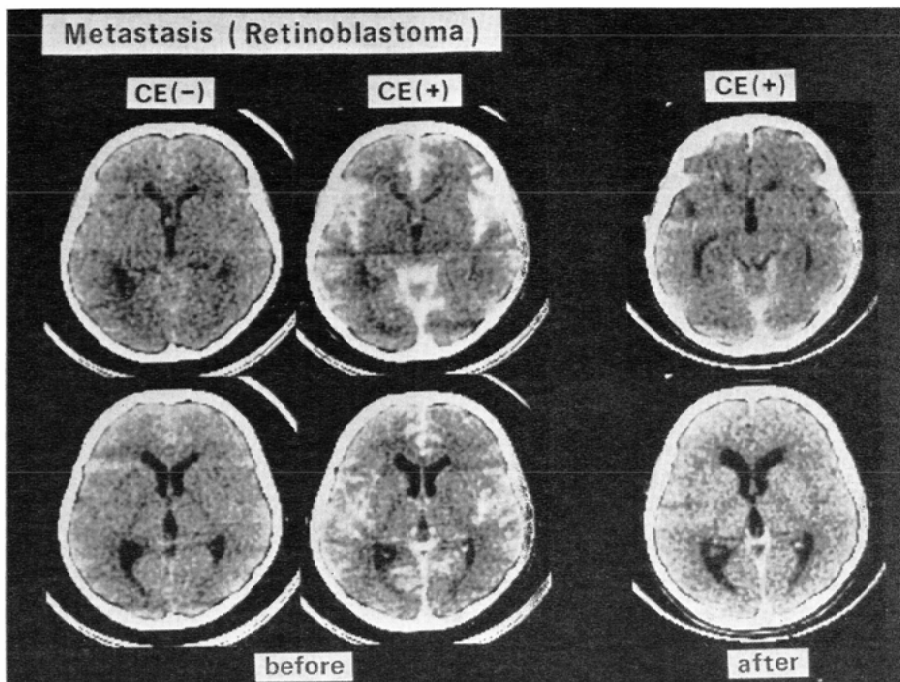


Fig. 9 Metastasis of retinoblastoma in 6-year-old boy. The patient had been treated for retinoblastoma of the right eye by surgery and postoperative radiation 1.5 years previously. CT scans after contrast injection (CE+) demonstrate enhanced tumor seeding in the subarachnoid space. On CT scans taken after irradiation (3100 rad), previously noted enhancement of subarachnoid tumor seeding is no longer seen. The lateral and third ventricles are slightly dilated.

治療前の CT ではいずれも松果体部に一致して enhance される腫瘍を認めたが、放射線治療により全例著明な縮小を示し、治療後の CT では殆ど enhancement が認められなくなった (Fig. 10).

i-2) 橋部腫瘍

放射線治療前の CT では4例中1例は不均一な enhancement を示したが、他の3例には橋部に low density area を認め、造影剤の静注によっても enhancement はみられなかった。また第4脳室の圧排などの mass effect を認めた。治療後の CT では2例に low density area および mass effect の消失を認めた (Fig. 11)。他の2例では殆ど変化がみられなかった。

i-3) 鞍上部腫瘍

トルコ鞍上部の腫瘍で、諸検査の結果 suprasellar

lar germinoma(いわゆる ectopic pinealoma)が疑われ、鑑別診断の目的も含めて放射線治療を開始した。治療期間中数日おきに CT 撮影を行ない、経過を観察した。腫瘍は治療によく反応し、早期から著明な縮小傾向が認められたため、根治照射を行なった (Fig. 12)。

4. 考 察

今日まで脳腫瘍に対する放射線治療の効果は臨床的には生存率や臨床症状、および脳血管撮影、脳室造影などのX線検査、あるいは脳シンチグラムなどのアイソトープ検査によって評価されてきたが、従来の種々のX線検査法から得られるのは

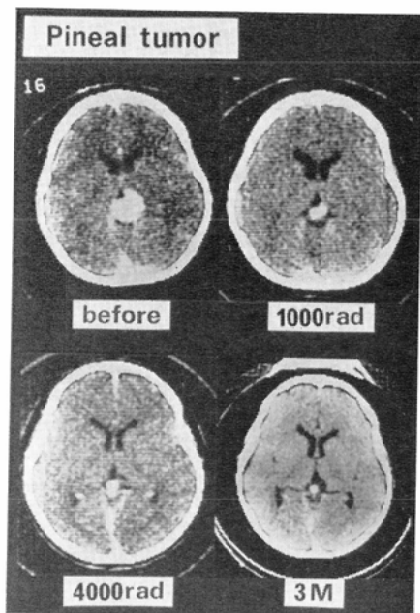


Fig. 10 Pineal tumor (not histologically verified) in 12-year-old boy. CT scan taken before radiation therapy shows an enhanced tumor in the pineal region (upper left). CT scan taken after 1000 rad irradiation shows marked decrease in tumor size (upper right). CT scans taken after 4000 rad irradiation (lower left) and 3 months later (lower right) show no apparent tumor density other than calcification in the pineal region.

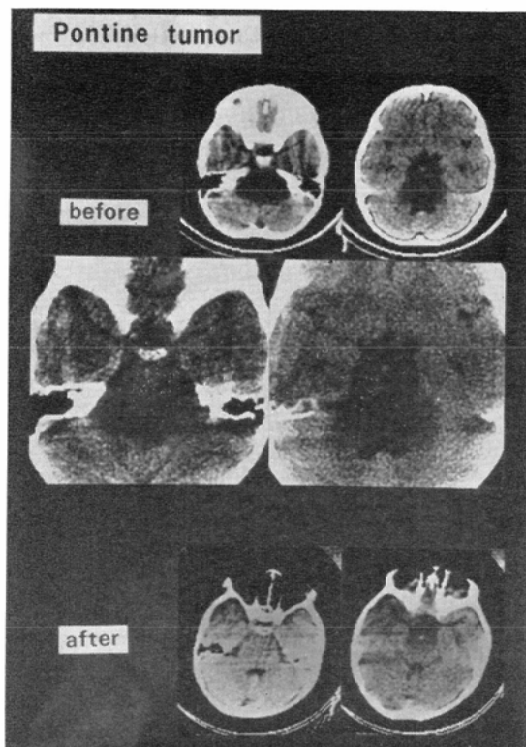


Fig. 11 Pontine tumor (not histologically verified) in 3-year-old boy. CT scans taken before radiation therapy show low density area in the brain stem region. The fourth ventricle is flattened and displaced posteriorly. On CT scans taken after irradiation (4000 rad), the previously noted low density area is no longer evident and the fourth ventricle shows almost normal appearance.

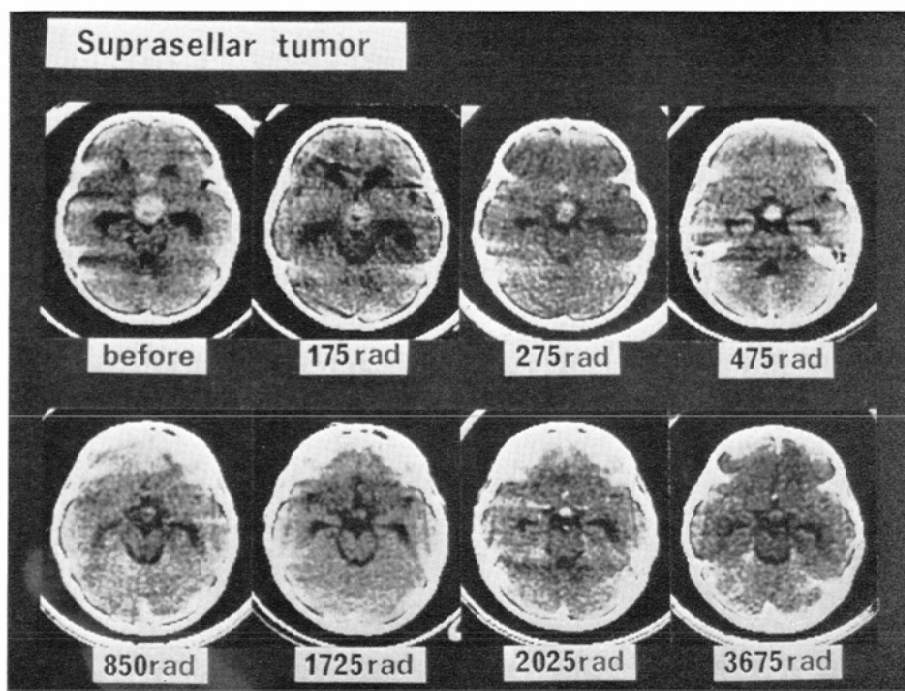


Fig. 12 Suprasellar tumor clinically diagnosed as suprasellar germinoma (so-called ectopic pinealoma) in 9-year-old girl. CT scan taken before radiation therapy shows a round tumor in the suprasellar region. Serial CT scans were taken 3 days (175 rad), 4 days (275 rad), 6 days (475 rad), 9 days (850 rad), 16 days (1725 rad), 18 days (2025 rad), and 29 days (3675 rad) during radiation therapy. Diagnosis of ectopic pinealoma was considered to be confirmed by the rapid regression of the tumor by irradiation. Three scans (850, 2025, and 3675 rad) were taken after contrast injection. Others are non-enhanced scans.

主に間接的な所見であり、放射線治療時における腫瘍自体の反応を的確に判定することは一部の腫瘍を除いて比較的困難であった⁹⁾¹⁰⁾。一方脳シンチグラムでは腫瘍は陽性像として描出され、また簡便な検査法であることから放射線治療のfollow-upに利用されたが、比較的小さな腫瘍や腫瘍の種類および部位によっては描出率が低く、また開頭術後の症例では手術部位への集積のために残存する腫瘍の判読が困難なことがあった¹¹⁾¹²⁾¹³⁾¹⁴⁾。CT scanの出現によって脳腫瘍の存在、進展および腫瘍周辺部の浮腫などの状態や周囲の構造の圧排などの様子を患者に苦痛を与えることなく明瞭に描出することが可能となり、放射線治療前、治療中および治療後のCTでその変化を経時的に観察することは脳腫瘍の放射線治療効果を評価す

るにあたり簡便かつ有用な方法であると思われる¹⁾²⁾³⁾⁴⁾⁵⁾¹⁵⁾。

今回検討した症例では、放射線治療によってCT上腫瘍の縮小を認めたもの69%、変化のみられなかったもの25%、腫瘍の増大を認めたもの6%であった。また同時にmass effect, central lucency, peripheral low densityなどを認めた例ではそれらの所見にも変化がみられ、その多くは腫瘍の大きさの変化と一致した変化を示した。主にCT上の腫瘍縮小効果から判定した各症例の治療効果とその臨床経過を比較すると、約90%の症例で一致がみられた。Normanら²⁾は化学療法と放射線治療を行なったmalignant gliomaの治療前後のCT所見を観察し、tumor size, central lucencyの大きさ、およびcontrast enhance-

ment の程度の変化が臨床経過とよく相関し、その割合は症例の85~90%であったと報告している。また Marks ら⁴⁾は手術、放射線治療、化学療法を行なった各種脳腫瘍で、CT 上の tumor size と edema (腫瘍周辺の low density area) および mass effect の変化から腫瘍の退縮、増大を判定し、93%に臨床経過との関連性を認めている。CT 所見の変化と臨床経過の関連性は我々の症例も含めていずれも90%前後とほぼ同程度の結果を示している。CT 所見と臨床経過が一致しなかった例については今後検討されるべきであるが、放射線治療の際に併用されたステロイドや脳圧降下剤およびその他の化学療法剤の影響もあわせて評価が必要であると思われる。

Norman ら³⁾は腫瘍周辺の low density area (彼らは edema と呼んでいる) は他の所見に比してその変化が少なく、また臨床経過との関連性も比較的少ないと述べているが、我々の症例でも peripheral low density の減少率は47%と他の所見に比べて低く、また tumor size の変化との関連性も少なかった。CT 上造影剤の静注によって enhance された腫瘍の周囲に認められる low density area は多くの場合、腫瘍周辺の浮腫とみなされている^{2) 4) 6) 7)}が、Kistler ら⁸⁾はこのような low density area は浮腫に加えて反応性の astrocytosis (gliosis) によるものであると述べており、治療に対して比較的反応の少ない要素の含まれている可能性が推測される。

放射線治療の際に CT 上認められた腫瘍縮小効果は脳腫瘍の種類によりかなり異なっていた。このうち治療開始後比較的早期から縮小傾向を示し、最終的に CT 上腫瘍がほぼ消失したもの (medulloblastoma, reticulum cell sarcoma, ependymoblastoma, germinoma, 組織診断不明の松果体部腫瘍と鞍上部腫瘍、および転移性脳腫瘍と組織診断不明の橋部腫瘍の一部) は放射線感受性が高く、逆に殆ど縮小がみられなかったもの (teratocarcinoma, meningioma, chordoma, および glioblastoma, craniopharyngioma, pituitary adenoma, 組織診断不明の橋部腫瘍の一部) は感受性が比較的

低いと考えられる。これらのうち組織診断の得られたものに関しては従来報告されている脳腫瘍の放射線感受性と一致するところが多い^{16) 17)}。このことから組織診断の不明な腫瘍についても CT 上観察された腫瘍縮小効果の程度からその組織型を一部推測することが可能と思われる。松果体部腫瘍の場合、組織診断不明の4例はいずれも放射線治療によって著明な縮小効果が認められたことから、放射線感受性の高い germinoma に属するものであったと推定された。一方、組織診断の得られた teratocarcinoma の症例では、殆ど変化がみられなかった。一般に松果体部腫瘍の治療法としてまず (必要があれば shunt 手術を施行して) 放射線治療を実施し、その効果の不十分な場合に摘出術の行なわれることが多いが、その際、放射線治療中に CT で腫瘍の変化を観察することにより比較的早期にある程度の組織診断の推定と適切な治療法の決定が可能であると思われる。また、鞍上部腫瘍の1例は放射線治療によって著明な縮小を示し、臨床的に suprasellar germinoma (いわゆる ectopic pinealoma) と診断された。傍鞍部腫瘍の場合、年齢や症状によっても異なるが、一般に pituitary adenoma, craniopharyngioma, meningioma, germinoma, chordoma, glioma などが鑑別診断の対象となり、このうち germinoma は放射線感受性が高い¹⁸⁾。Spiegel ら¹⁹⁾は suprasellar germinoma が疑われた場合は組織診断を行わずに放射線治療を開始することをすすめており、我々の症例でも松果体部腫瘍と同様に CT による放射線感受性にもとづいた診断的治療が有効な例と思われた。

殆どの脳腫瘍は CT 上異常な density の腫瘍性病変として描出されるが、クモ膜下腔への播種性転移をきたした retinoblastoma の1例では造影剤の静注によって脳表面に enhancement を認め、これは放射線治療後には消失した。同様の所見は medulloblastoma および ependymoma での報告があり⁵⁾、また脳室壁に沿って拡がった松果体部腫瘍, ectopic pinealoma, ependymoma, glioblastoma および malignant melanoma では脳室壁の

enhancement が報告されている⁶⁾²⁰⁾²¹⁾²²⁾。このような例では CT scan はその病態の把握および治療効果の判定において他の検査法に比べ特にすぐれていると思われる。

5. 結 語

放射線治療を行なった48例の各種脳腫瘍について治療前後の CT 所見の変化を検討し、以下の結論を得た。

1. 放射線治療により、CT 上腫瘍の大きさ、mass effect, central lucency, peripheral low density の減少がそれぞれ69%, 63%, 65%, 47%に認められた。

2. 腫瘍の大きさの変化は全症例で検討され、その CT 所見の変化と臨床経過は約90%の症例で一致した。

3. CT 上観察された腫瘍縮小効果の程度から、各脳腫瘍の放射線感受性が評価できた。

4. 松果体部の germinoma および suprasellar germinoma (いわゆる ectopic pinealoma) など放射線感受性の高い腫瘍は、放射線治療中 CT による follow-up を行なうことによって臨床診断が可能であると考えられた。

以上より、CT scan は脳腫瘍の放射線治療効果を判定する指標として有用な検査法であると思われる。

本論文の要旨は第38回日本医学放射線学会総会にて発表した。

文 献

- 1) Pay, N.T., Carella, R.J., Lin, J.P. and Kricheff, I.I.: The usefulness of computed tomography during and after radiation therapy in patients with brain tumors. *Radiology*, 121: 79—83, 1976
- 2) Norman, D., Enzmann, D.R., Levin, V.A., Wilson, C.B. and Newton, T.H.: Computed tomography in the evaluation of malignant glioma before and after therapy. *Radiology*, 121: 85—88, 1976
- 3) Carella, R.J., Pay, N., Newell, J., Farina, A.T., Kricheff, I.I. and Cooper, J.S.: Computerized (axial) tomography in the serial study of cerebral tumors treated by radiation. *Cancer*, 37: 2719—2728, 1976
- 4) Marks, J.E. and Gado, M.: Serial computed tomography of primary brain tumors following surgery, irradiation, and chemotherapy. *Radiology*, 125: 119—125, 1977
- 5) Enzmann, D.R., Norman, D., Levin, V., Wilson, C. and Newton, T.H.: Computed tomography in the follow-up of medulloblastomas and ependymomas. *Radiology*, 128: 57—63, 1978
- 6) New, P.F.J. and Scott, W.R.: Computed tomography of the brain and orbit (EMI scanning). 1975, Williams and Wilkins Company, Baltimore
- 7) Baker, H.L. Jr., Campbell, J.K., Houser, O.W. and Reese, D.F.: Early experience with the EMI scanner for study of the brain. *Radiology*, 116: 327—333, 1975
- 8) Kistler, J.P., Hochberg, F.H., Brooks, B.R., Richardson, E.P. Jr., New, P.F.J. and Schnur, J.: Computerized axial tomography: Clinicopathologic correlation. *Neurology*, 25: 201—209, 1975
- 9) Suzuki, J. and Hori, S.: Evaluation of radiotherapy of tumors in the pineal region by ventriculographic studies with iodized oil. *J. Neurosurg.*, 30: 595—603, 1969
- 10) Wilson, G.H., Byfield, J. and Hanafec, W.N.: Atrophy following radiation therapy for central nervous system neoplasms. *Acta Radiol.*, 11: 361—368, 1972
- 11) Roig, J., Moss, W.T. and Quinn J.L. III: Usefulness of the brain scan in therapeutic radiology. *Radiology*, 86: 1082—1084, 1966
- 12) Flipse, R.C., Vuksanovic, M. and Font, E.A.: Sequential brain scanning in radiation therapy of malignant tumors of the brain. *Am. J. Roentgenol.*, 102: 93—96, 1968
- 13) Bucy, P.C. and Ciric, I.S.: Brain scan in diagnosis of brain tumors. *J. Am. Med. Assoc.*, 191: 437—443, 1965
- 14) Wilkins, R.H., Pircher, F.J. and Odom, G.L.: The value of postoperative brain scan in patients with supratentorial intracranial tumors. *J. Neurosurg.*, 27: 111—118, 1967
- 15) Pendergrass, H.P., McKusick, K.A., New, P.F.J. and Potsaid, M.S.: Relative efficacy of radionuclide imaging and computed tomography of the brain. *Radiology*, 116: 363—366, 1975
- 16) Zülch, K.J.: Roentgen sensitivity of cerebral tumors and so-called late irradiation necrosis of the brain. *Acta Radiol.*, 8: 92—110, 1969
- 17) Sheline, G.E.: Radiation therapy of brain

- tumors. *Cancer*, 39: 873—881, 1977
- 18) Rubin, P. and Kramer, S.: Ectopic pinealoma: A radiocurable neuroendocrinologic entity. *Radiology*, 85: 512—523, 1965
- 19) Spiegel, A.M., Chiro, G.D., Gorden, P., Ommaya, A.K., Kolins, J. and Pomeroy, T.C.: Diagnosis of radiosensitive hypothalamic tumors without craniotomy. *Ann. Intern. Med.*, 85: 290—293, 1976
- 20) Messina, A.V., Potts, D.G., Sigel, R.M. and Liebeskind, A.L.: Computed tomography: Evaluation of the posterior third ventricle. *Radiology*, 119: 581—592, 1976
- 21) Rockoff, S. D.: The evolving role of computerized tomography in radiation oncology. *Cancer*, 39: 694—696, 1977
- 22) McGeachie, R.E., Gold, L.H.A. and Latchaw, R.E.: Periventricular spread of tumor demonstrated by computed tomography. *Radiology*, 125: 407—410, 1977
-