



Title	Common diseaseの頭部CT診断-高吸収域を呈する脳腫瘍-
Author(s)	石藏, 礼一; 安藤, 久美子; 富永, 了他
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1999, 59(4), p. 105-112
Version Type	VoR
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/15666">https://hdl.handle.net/11094/15666</a>
rights	
Note	

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

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

The University of Osaka

## Common diseaseの頭部CT診断 - 高吸収域を呈する脳腫瘍 -

石藏 札一<sup>1)</sup> 安藤久美子<sup>1)</sup> 富永 了<sup>1)</sup> 中尾 宣夫<sup>1)</sup>  
池田 讓太<sup>2)</sup> 竹村由理子<sup>3)</sup> 森川 努<sup>3)</sup>

1) 兵庫医大放射線科 2) 市立芦屋病院放射線科 3) 宝塚市立病院放射線科

### CT Diagnosis of Hyperdense Intracranial Neoplasms: Review of the literature

Reiichi Ishikura<sup>1)</sup>, Kumiko Ando<sup>1)</sup>,  
Satoru Tominaga<sup>1)</sup>, Norio Nakao<sup>1)</sup>,  
Jouta Ikeda<sup>2)</sup>, Yuriko Takemura<sup>3)</sup>  
and Tsutomu Morikawa<sup>3)</sup>

In contrast to typical astrocytic tumors that show hypodense areas on computed tomographic images, some intracranial tumors show hyperdense areas on CT images. The major reasons for hyperdensity on CT images are hypercellular lesions, intratumoral calcification, and intratumoral hemorrhage. Malignant lymphomas, germinomas, and medulloblastomas show homogenous hyperdensity on CT images because of their hypercellularity. Tumorous lesions such as subependymal giant cell astrocytomas, oligodendroglomas, ependymomas, central neurocytomas, craniopharyngiomas, and meningiomas often present with hyperdense calcified lesions on CT images. Intratumoral hemorrhage also causes hyperdensity on CT images, and is often associated with metastatic brain tumors, glioblastomas, pituitary adenomas, and rarely with any of the other intracranial tumors. Although magnetic resonance imaging is now the major diagnostic tool for diseases of the central nervous system, the first imaging studies for patients with neurologic symptoms are still CT scans. Hyperdense areas on CT images are a clue to making an accurate diagnosis of intracranial neoplasms.

Research Code No. : 503.1

Key words : Brain neoplasm, CT, Hyperdensity area

Received Jan. 25, 1999

1) Department of Radiology, Hyogo College of Medicine

2) Department of Radiology, Ashiya Municipal Hospital

3) Department of Radiology, Takaraduka Municipal Hospital

本論文は第34回日本医学放射線学会秋季臨床大会(1998年10月)の教育講演で発表され、日本医学放射線学会誌編集委員会より執筆依頼したものである。

### はじめに

MRIの普及に伴い、脳腫瘍の精査におけるCTの意義は減少した。しかし、頭痛などを主訴に来院した患者が最初にうける画像診断は、依然としてCTというのが一般的なのではないだろうか。最初のCTにおいてできるだけ鑑別診断を絞り込むことは、MRIの撮像法を決める上でも、その後の治療のスケジュールを迅速に決めるうえでも重要である。

脳腫瘍は一般にCTにて低吸収域を示すものが多いとされているが、これは最も頻度が高い神経膠腫(原発性脳腫瘍の40%)が低吸収域を示すためである。一方で髄芽腫や胚芽腫はCTにて高吸収域を示し、特有な発生部位と併せて、CTで鑑別が可能である。このほか、石灰化が特徴的な正中部神経細胞腫、上衣下巨細胞性星細胞腫、周囲の骨の変化が特徴的な乏突起膠腫、髄膜腫、出血が伴いやすい転移性脳腫瘍等、CTにおける腫瘍の高吸収域はしばしば鑑別診断に有力な情報を提供する<sup>1)</sup>。

そこで本稿では、脳腫瘍のCTにおける高吸収域に注目し、日常診療でしばしば遭遇する腫瘍性疾患のうち、高吸収域を来すものを原因別に分類し(Table 1)、主な疾患について特徴像を解説をする。また高吸収域を示す腫瘍類似疾患についても一部概説する。

### 腫瘍の細胞密度が高い腫瘍

#### 1. 悪性リンパ腫 malignant lymphoma

中枢神経系の原発性悪性リンパ腫は脳内発生が多く、ほとんどが非ホジキンリンパ腫のB-cell typeである<sup>2)</sup>。原発性脳腫瘍の1.4%を占め、好発年齢は50~70代で男性にやや多い。好発部位は脳室周囲、脳梁、視床等の脳深部で、CSFと腫瘍がどこかで接していることを特徴とする<sup>3)</sup>。脳梁の両側にまたがって存在する形態は特徴的で、原発性悪性リンパ腫か膠芽腫にしか見られない(Fig.1A)。

周囲にはperivascular spaceを介し浸潤性に進展する。また40%に多発性病変を認める。なお脳内への転移性悪性リンパ腫は稀であり、多くは髄腔内播種の形をとる<sup>2),4)</sup>。

組織学的には小型円形細胞の密集した形態をとるものが多い<sup>2)</sup>。

CTでは原発性悪性リンパ腫は辺縁の比較的明瞭な腫瘤影をしめし、内部は均一で通常出血や石灰化は認めない。脳

Table 1 Hyperdensity mass lesions on CT images

I.	Hyperdensity area (HDA) due to high cellularity
A.	Homogeneous malignant lymphoma germinoma medulloblastoma meningioma
B.	Ring like metastatic brain tumor
C.	Inhomogeneous glioblastoma gliomatosis cerebri
II.	HDA due to calcification
A.	Homogeneous meningioma
B.	Nodular giant cell astrocytoma oligodendroglioma ependymoma craniopharyngioma central neurocytoma meningioma cavernous hemangioma
C.	Egg shell aneurysm
III.	HDA due to hemorrhage glioblastoma metastatic brain tumor pituitary adenoma cavernous hemangioma
IV.	Miscellaneous colloid cyst Rathke's cleft cyst

実質と比べ高吸収域である場合が2/3、等吸収域を示すものが1/3とされている。高吸収域の原因としては細胞密度の高さが考えられている。内部の壊死は少なく、一般に造影で比較的均一に増強効果を見る(Fig.1B)。

原発性悪性リンパ腫は正常な免疫状態でも発症するが、HIV感染等の免疫抑制状態での発症が近年数多く報告されている。HIV感染患者に合併した悪性リンパ腫は中心性壊死を

きたすことが多いとされ、正常な免疫状態の患者に発生した原発性悪性リンパ腫と異なっている<sup>5)</sup>。画像上は造影剤にてリング状増強効果を見るため、しばしば転移性脳腫瘍、toxoplasmosisとの鑑別を要する<sup>6)</sup>(Fig.2)。

## 2. 胚芽腫 germinoma

胚芽腫の典型的なCT所見は大脳正中部に存在する高吸収域の腫瘍である。増強効果は強く、しばしば脳室壁にそつて播種像をともなっている<sup>1)</sup>(Fig.3A)。

原発性脳腫瘍の2.3%を占め、好発年齢は若年者で10代にピークが見られる。好発部位は松果体部、鞍上部など正中構造で、その両者にみられるものも5~10%に存在する<sup>2),7),8)</sup>。視床、基底核発生も5~10%にみられ、この場合は同側の大脳半球の萎縮を伴うのを特徴とする<sup>9)</sup>。

組織学的にはtwo cell patternの組織像で大型の細胞質の明るい細胞と小型リンパ球が混在している<sup>2)</sup>。

CTでは均一な高吸収域を呈し、均一な強い増強効果が見られる(Fig.3B)。しばしば石灰化を伴う。

松果体部に発生した場合、鑑別診断は絨毛癌、胎児性癌、奇形腫瘍などが上げられるが、これらは混合吸収域を呈し不均一な増強効果をしめすことが多い<sup>1),10)</sup>。

## 3. 髄芽腫 medulloblastoma

典型例は小児の小脳虫部に存在する均一な淡い高吸収域として見られる(Fig.4)。

原発性脳腫瘍の2.7%を占め、好発年齢は5~9歳で性差は1:1.7と男児に多い(小児脳腫瘍の17%)。好発部位としては小脳虫部発生が75%で、第四脳室、小脳半球、小脳脚へ浸潤する。脳室上衣腫と異なり、Luschka孔を通っての進展は少ない<sup>8)</sup>。小脳半球発生は25%にみられるが成人に多い(desmoplastic medulloblastoma)<sup>2),13)</sup>。胚芽腫と同じようにしばしば髄液播種を起こす。

組織学的には未分化なリンパ球に似た細胞が密集した形態をとり、WHOの新分類では、神経芽腫(cerebral neurocytoma)，原始神経外胚葉性腫瘍(primitive

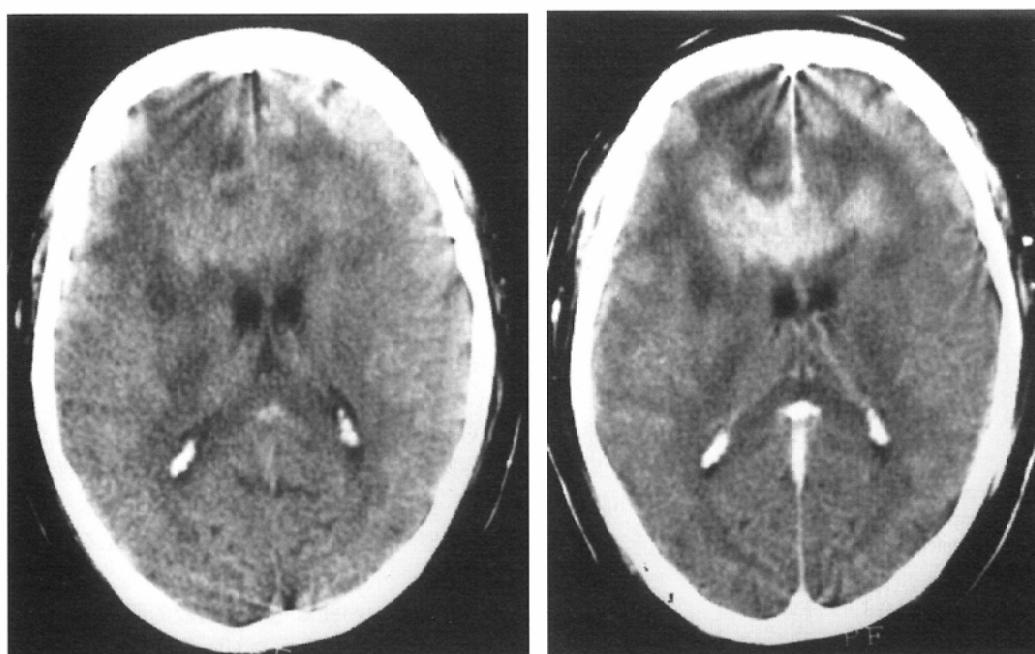


Fig.1 A 56-year-old man with malignant lymphoma.  
A: CT image shows homogenous hyperdense area in genu of corpus callosum extending bilaterally into the deep frontal white matter.  
B: After injection of contrast medium, the lesion shows homogeneous enhancement.

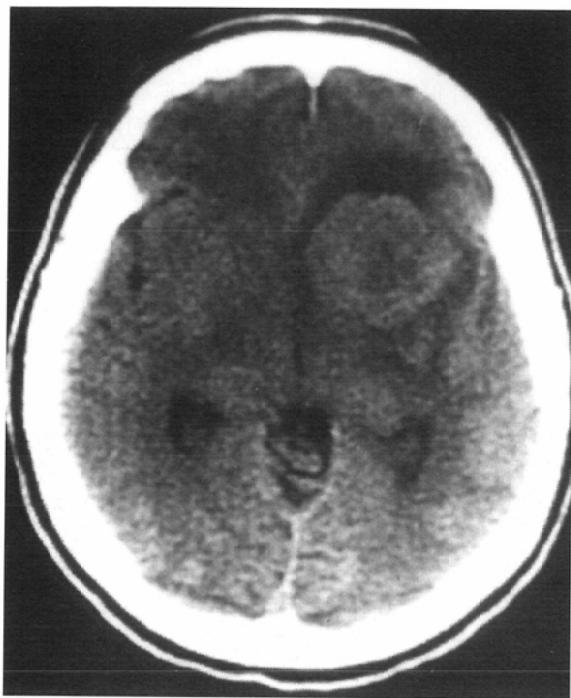


Fig.2 A 36-year-old human immunodeficiency virus (HIV)-positive man with malignant lymphoma. CT image shows a hypodense mass with faint hyperdense rim in the left putamen.

neuroectodermal tumor PNET)とともに胎児性腫瘍 (embryonal tumor)に分類されている<sup>2)</sup>.

CTにて淡い高吸収域をしめすことが多く境界は比較的明瞭である。内部石灰化は15~50%でみられ、小さい囊胞を60~80%に認める。造影にて比較的均一に増強効果を受けるが、小脳半球発生例は不均一に増強効果を受けることが多い<sup>11)-14)</sup>。

同じく小児発生のテント下腫瘍である上衣腫、星細胞腫との鑑別点は淡い高吸収域と腫瘍の存在部位・進展形式である。

#### 4. 膜芽腫 glioblastoma

膜芽腫は通常不均一な低信号を示すが、一部がCTにて高

吸収域を示すことがある<sup>1)</sup>(Fig.5)。

原発性脳腫瘍の10%を占め、好発年齢は40~60代の中年で、大脳半球の深部白質に見られる。特に前頭葉(34%)、側頭葉(25%)に多い。脳梁を介してしばしば対側へ浸潤する<sup>2),15)</sup>。

組織学的には以前多形性膠芽腫と命名されていた通り、腫瘍細胞はさまざまな形態を示し、細胞密度が高い。腫瘍内に壞死、囊胞、出血が認められる<sup>2),8)</sup>。

CT所見は不均一な組織像を反映して、低から高吸収域の混合吸収域を呈し、不均一に増強効果を受ける。高吸収域の部分は増強効果が強く、細胞密度の高さが高吸収域の原因と考えられる<sup>16),17)</sup>。転移性腫瘍について腫瘍内出血も多く、稀ではあるが石灰化が高吸収域として描出される場合もある。

#### 石灰化をきたす腫瘍(Table 2)

##### 1. 乏突起膠腫 oligodendrogloma

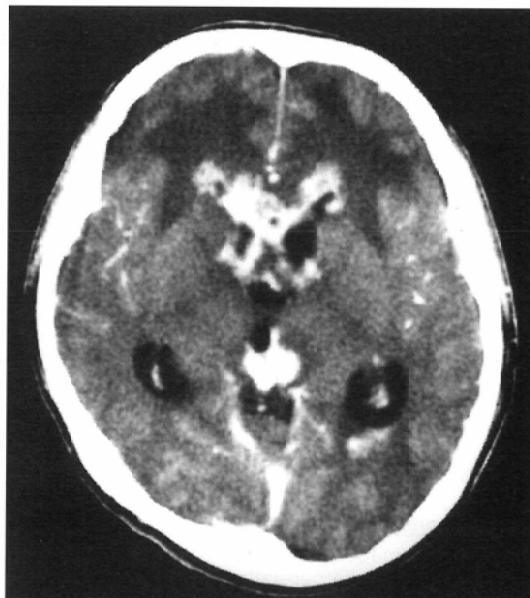
乏突起膠腫の特徴は石灰化と、前頭葉の脳表近くという存在部位である。またしばしば近接する頭蓋骨には圧排性のひ薄化を来す。これらの特徴はCTで十分捉えうるものである(Fig.6)。

原発性脳腫瘍の2.1%を占め、好発年齢は30~50歳。好発部位は大脳半球、特に前頭葉の皮質下白質の発生が多く、しばしば皮質へ浸潤する<sup>18)</sup>。

組織学的には小型細胞が密に存在しており、発育は遅いが浸潤性に発育する。星細胞腫との混在が17%に見られ、mixed gliomaの形態をとる<sup>2),18)</sup>。

CTでは乏突起膠腫の部分は等から淡い高吸収域を示す。しかし、石灰化、囊胞形成、星細胞腫の混在により全体としては多くが混合吸収域を呈する。

石灰化はCTで90%に見られ、辺縁部では粗大石灰化、腫瘍内では粒状・棍棒状石灰化が多い。頭蓋骨のerosionは特徴的で、脳表に存在する緩慢な増大を示す特徴を反映している<sup>19)</sup>。



A B

Fig.3 An 18-year-old man with pineal germinoma.  
A: CT image shows a hyperdense mass with calcification in the pineal region. Also note the dilated ventricular system and the suggestion of a hyperdense rim extending along the ventricular wall.  
B: Primary pineal mass and disseminated lesions are all enhanced homogenously by contrast medium.

Table 2 Intracranial neoplasms with calcifications  
(Modified from Mitomo<sup>1)</sup>)

Intra-axial neoplasms	
oligodendrogioma	50%
ependymoma	15-30%
astrocytoma	10-15%
pineal tumor	60-70%
lipoma	90%
choroid plexus papilloma	30%
central neurocytoma	50%
subependymal giant cell astrocytoma	88%
Extra-axial neoplasms	
craniopharyngioma	50-90%
meningioma	25%
chordoma	70%
chondroma	100%

脳囊胞形成をしばしば伴うが、壊死、出血は少ない。2/3の症例で増強効果が見られるが少ないものが多い。悪性度の高いanaplastic oligodendrogiomaでは増強効果が高い傾向がある<sup>20)</sup>。

## 2. 脳室上衣腫 ependymoma

脳室上衣腫は脳室壁に発生する石灰化と囊胞を伴う腫瘍である(Fig.7)。

原発性脳腫瘍の1.9%を占め、小児から若年成人に好發し、テント下が60%，テント上が40%である。テント下発生は小児に多く、第VI脳室内から周囲へ連続性に進展する。しばしばMagandie孔、Luschka孔から脳槽へ進展する。テント上発生は若年成人に多く、また脳実質内発生が多いという特徴をもつ<sup>21)</sup>。

CT所見は腫瘍実質部は等から高吸収域で、造影で中から高度に不均一な増強効果を受ける。石灰化は50%に合併し、粗大なものが多い<sup>22)</sup>。囊胞も半数程度で見られるが、特

にテント上病変で多く、比較的大きい<sup>1),22)</sup>。時に髄液播種が見られる。

鑑別はテント下脳室内発生では石灰化と進展形式から比較的容易だが、テント上では膠芽腫、PNETとの鑑別はしばしば困難である<sup>23)</sup>。

## 3. 正中部神経細胞腫 central neurocytoma

正中部神経細胞腫はその存在部位に特徴があり、側脳室壁もしくは透明中隔より発生し、腫瘍は側脳室前半部または、第III脳室に存在、通常脳室内に限局している(Fig.8)。

全脳腫瘍の0.3%を占め、好発年齢は20~30代、男性にや

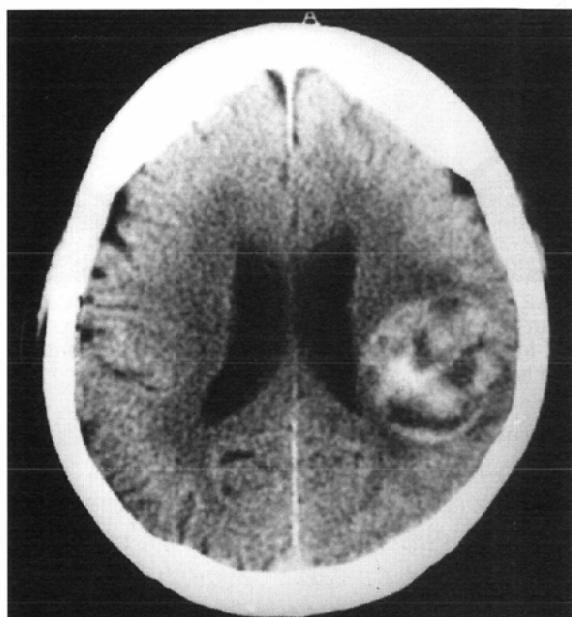


Fig.5 A 61-year-old man with left parietal glioblastoma. Left parietal mass with intratumoral hemorrhage and necrosis shows mixed density on CT image.



Fig.4 A 1-day-old man neonate with medulloblastoma. CT image shows a hyperdense mass in the cerebellar vermis invading into the IVth ventricle and right cerebellar hemisphere.

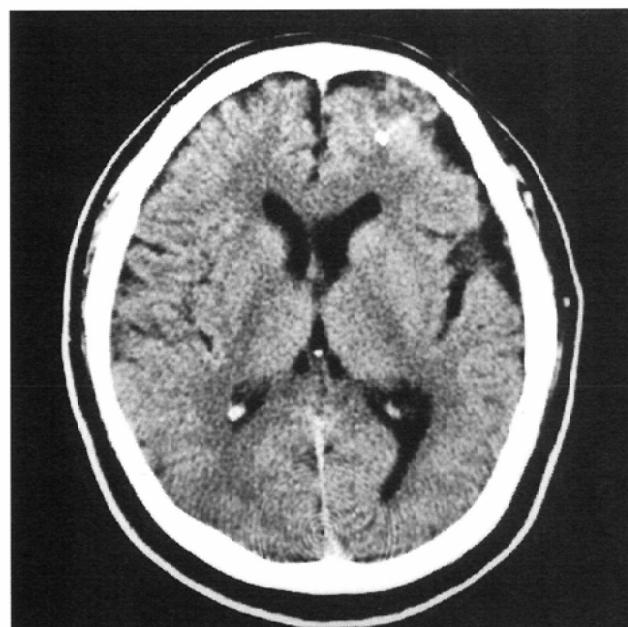


Fig.6 A 76-year-old man with oligodendrogioma. CT image shows a left frontal mass with small calcification and cysts that are peripheral at the location. Erosion of the left frontal bone and enlargement of the CSF space around the tumor are also noted.



Fig.7 A 14-year-old boy with ependymoma. CT image shows a large left frontal mass with calcification and cysts. The solid portion of the tumor shows slight hyperdensity. At operation the mass was found to arise from the ventricular wall.

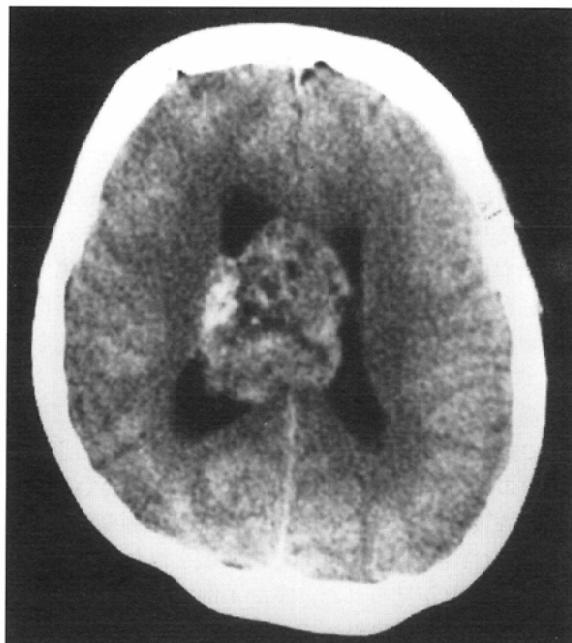


Fig.8 A 23-year-old woman with central neurocytoma. CT image shows an intraventricular mass attached to the right lateral ventricular wall with punctate calcified lesions and multiple small cysts.

や多い<sup>24)</sup>.

光頭にて乏突起膠腫と類似の円形細胞の増殖を認め、確定診断には免疫組織学的所見、電子顕微鏡所見が必要である<sup>2),25)</sup>。

CT所見は実質部が軽度高吸収域を示し、造影にて低から中等度増強効果を受ける。半数で内部に石灰化や囊胞をみるとめるが、いずれも小さいものが多発するのを特徴とし、脳室上衣腫との鑑別点となる<sup>26),27)</sup>。時に腫瘍内出血を認める。

通常脳室内に限局しているが、近年脳内発生のものも報告されている<sup>28)</sup>。画像所見は脳室内発生とほぼ同様であるが、増強効果が少ない例が多く、腫瘍内出血は少ない。

#### 4. 頭膜腫 meningioma

頭膜腫はCT上境界明瞭で辺縁平滑な均一な高吸収域で、1/4に石灰化を伴う(Fig.9)。造影では均一な増強効果をうける。

原発性脳腫瘍の15~20%を占め、20歳以降の女性に多く、硬膜のある部位ならどこにでも発生するが、特に円蓋部、蝶形骨部、傍矢状部、大脳錐、小脳テントに多い<sup>2)</sup>。

CTでの典型像は広く硬膜に接した、辺縁明瞭、平滑な淡い高吸収域で、均一な強い増強効果をみる。CTの吸収値には細胞密度、細胞外液、支持組織、砂粒体、細胞内脂質などの構成要素が関連している<sup>29)</sup>。頭膜腫の80%を占めるmeningotheiomatous type, fibrous type, transitional typeは紡錘形の細胞が密に存在する組織像を示し、上記の様な典型的な画像を示すものが多い<sup>30)</sup>。

CTで低吸収域を示すものはxanthomatous meningioma, microcystic meningioma等比較的稀なものが多い<sup>31)-33)</sup>。

石灰化の形態はさまざま、砂粒状のものから、リング状、腫瘍全体に広がるものまでみられる。しばしば接する頭蓋骨に反応性の骨肥厚(hyperostosis)を伴う。

#### 5. 頭蓋咽頭腫 craniopharyngioma

全頭蓋内腫瘍の3~5%を占める鞍上部腫瘍で、小児期と

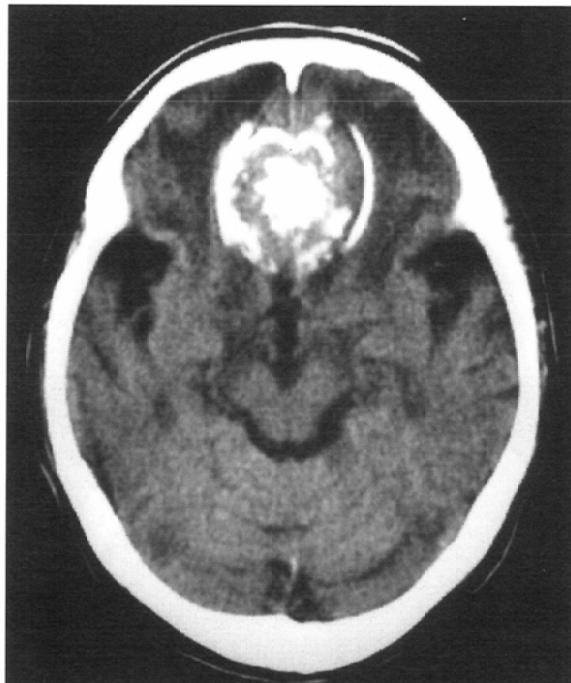


Fig.9 An 84-year-old woman with falcine meningioma. CT image shows a hyperdense mass with curvilinear calcification arising from the frontal falx. Hypodense edema is noted in the frontal white matter.

中年期にみられる。石灰化は結節状又はリング状で小児例の約90%，成人例の約50%で見られる<sup>29)</sup>。

---

#### 腫瘍内出血を伴う腫瘍

---

##### 1. 転移性脳腫瘍 metastatic brain tumor

全脳腫瘍の10~15%をしめ、50~60代に多い。血行性転移がほとんどで、環流域の広い中大脳動脈領域の皮髄境界

部に多く発生、30%で多発する。原発腫瘍は肺癌(50%)、乳癌(12%)、消化器癌(14%)が多い<sup>29)</sup>。

CTにいざれの吸収値もしめしうるが、腺癌、腎癌、絨毛上皮癌、悪性黒色腫など転移巣は高吸収域を呈することが多く細胞密度の高さを反映しているとされている<sup>34)</sup>。2cm以上のものでは中心壊死や囊胞を認め、特徴的なring状増強効果を認める<sup>29)</sup>。石灰化は少ないが、数%に報告がある。

腫瘍内出血は絨毛上皮癌、悪性黒色腫、腎癌、肺癌、肝癌からの転移に多い(Fig.10A)。原因としては豊富な腫瘍血管とその血管壁の脆弱さ、腫瘍組織の血管浸潤、壊死などが関与していると考えられている<sup>35)</sup>。

出血は囊胞壁の小さな結節からも来し得る。しばしば卒中の症状で発現するため、転移性脳腫瘍のリスクがある患者では脳内出血の鑑別診断に常に念頭に置くことが必要である。

われわれ施設で経験した原発性肝癌の転移脳腫瘍では7症例21病巣全てCT上高吸収域を示し、組織を得られた7病巣全てに腫瘍内出血が見られた。また4例で硬膜下血腫、脳室内血腫など血腫の腫瘍外への進展を伴っていた。これには患者の多くが肝硬変を合併し、易出血性を伴っていることも関わっていると考えられる<sup>36)</sup>(Fig.10B)。

原発性脳実質内腫瘍では膠芽腫をはじめとして、いずれも出血を見ることがあるが比較的まれである(Fig.5)。

## 2. 下垂体腺腫 pituitary adenoma

下垂体腺腫は全脳腫瘍の約10%をしめ、成人に多い。通常はゆっくりとした発育をしめす良性の腫瘍であるが、出血により急激な腫瘍容積の増大を生じると、急激な頭痛、視力障害、外眼筋麻痺、意識障害、下垂体機能低下などのいわゆる下垂体卒中を呈することがある<sup>37)</sup>。特にプロラクチン産生腫瘍で頻度が高い。また、プロモクリプチン投与中の患者に出血が多いとする報告もある<sup>38)</sup>。

CTでは腫瘍は脳実質と等吸収域を示すが、出血後はしば

しば内部にニボーを形成し、特徴的である(Fig.11)。

## 腫瘍類似疾患

### 1. 巨大脳動脈瘤 giant intracranial aneurysm

脳動脈瘤の25mm以上のものを巨大脳動脈瘤、6cm以上の超巨大動脈瘤は超巨大動脈瘤と定義されている。全脳動脈瘤の3~13%を占める。好発部位は眼動脈分枝部、中大脳動脈、脳底動脈先端である。

巨大脳動脈瘤は内部の血液、血栓、動脈壁の線維化、石灰化により複雑な画像所見を呈し、しばしば下垂体腺腫や髄膜腫との鑑別を要する。

CTでは軽度高信号の動脈瘤内血液、等吸収域の血栓、軽度高信号の動脈壁の線維組織、高信号の動脈壁の石灰化が層状にみられる。造影にて、中心部と辺縁部が増強される(target sign)<sup>39),40)</sup>(Fig.12)。

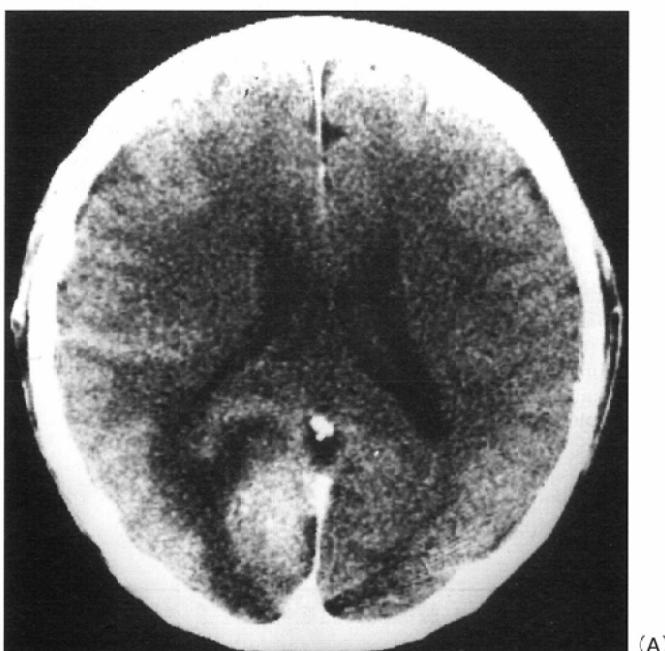
### 2. 海綿状血管腫 cavernous angioma

組織は結節状、sinusoid様の血管腔が塊状形成したもので、一種の血管奇形である。出血、血栓化を繰り返すため、内部にはさまざまな時期の出血、器質化血栓、石灰化を認め、周辺部にヘモジデリン沈着とgliosisがみられる<sup>2)</sup>(Fig.13A, B)。

好発部位はテント上は皮質下に、テント下は脳幹部である。多発例が30~50%見られるため、一ヵ所に見られたら全脳を検索する必要がある。なお多発病変の検出にはCTよりもMRI T2強調画像が優れている<sup>41)</sup>。

CTにて結節状の淡い高吸収域を呈し、出血、血栓、石灰化などを反映している。造影にて軽度増強効果をみるが、全く見られないこともある<sup>42)</sup>。

偶然見つけられることも多いが、出血で発症した症例では、MRIでも血腫のみしかみられず手術で海綿状血管腫が



(A)



(B)

Fig.10 A 60-year-old man with metastatic brain tumor from hepatocellular carcinoma.

A: Initial CT image shows a hyperdense mass with peripheral edema in the right occipital region.

B: Seven days after the first examination the patient presented with sudden onset of coma. The CT image shows an intratumoral hemorrhage extending into the ventricular system.

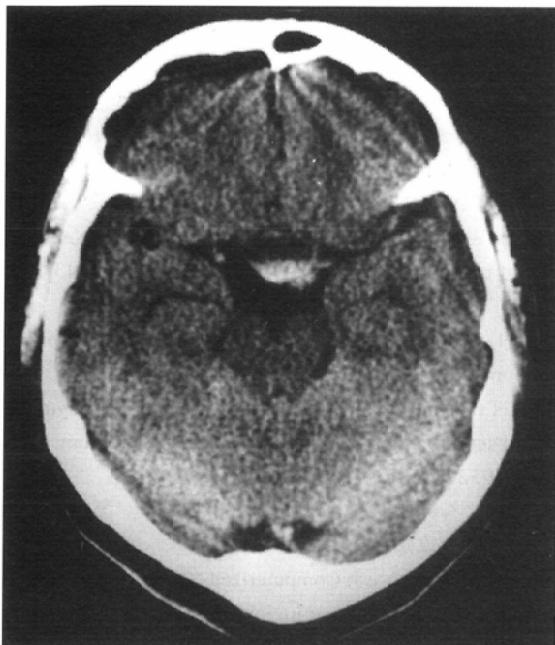


Fig.11 A 44-year-old woman with intratumoral hemorrhage from pituitary adenoma.

CT image shows a mixed density mass of the pituitary fossa with suprasellar extension. Intratumoral hemorrhage forms a fluid-fluid level inside the tumor.

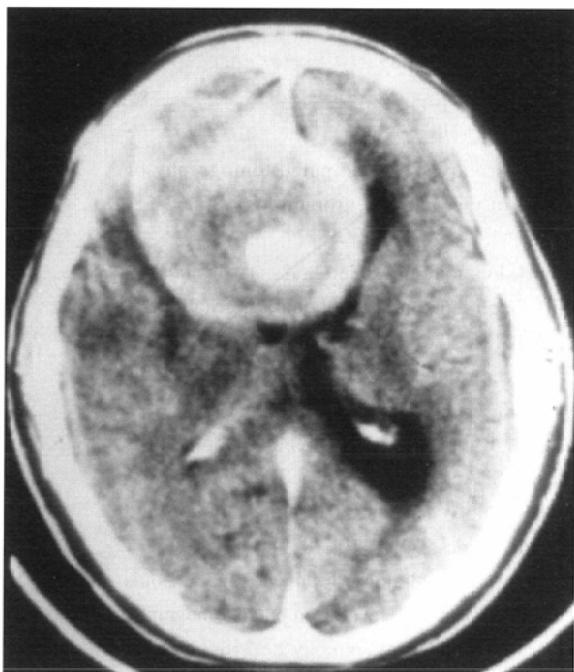
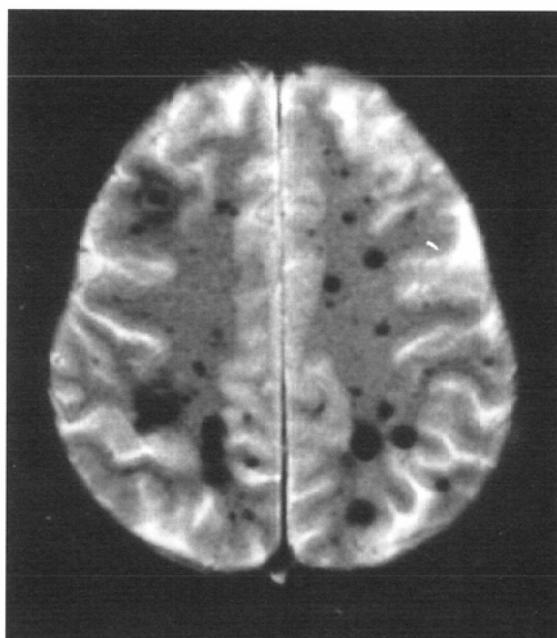


Fig.12 A 76-year-old man with giant aneurysm of the azygos anterior cerebral artery. Contrast enhanced CT image shows a giant hyperdense mass with central and peripheral ring enhancement. This is called "target sign."



(A)



(B)

Fig.13 A 76-year-old woman with multiple cavernous angiomas.

A: CT image shows a small hyperdense area in the right frontal subcortical region.

B: T2-weighted MRI image of the same patient shows multiple signal voids, suggestive of multiple occult venous malformations.

確認される場合もある。比較的若年発症で、画像上、新旧の出血が混在している場合は海綿状血管腫の存在を考える必要がある<sup>43)</sup>。

### おわりに

中枢神経領域の診断はMRIを中心の昨今ではあるが、MRIの導入とともにその所見を鑑別診断に結びつけることがで

きたのは、CTにおいて培われてきた基礎があったからではないだろうか<sup>1)</sup>。各疾患におけるCTの吸収値をその原因とともに理解しておくことは、日常診療でのCTの理解に役立つのみならず、MRIの理解にもつながると考える。

今回は頻度の多い疾患、特徴的画像を示す疾患を中心に述べたため、CTにて高吸収域を示す腫瘍および類似疾患全体を網羅しているとはいえないが、本稿が少しでも読者諸兄の日常診療に役立てば幸いである。

## 文 献

- 1) 御供政紀：頭部CT徹底診断，1992，医学書院，東京
- 2) 脳腫瘍全国統計委員会，日本病理学会編：臨床・病理 脳腫瘍取扱い規約，1995，金原出版，東京
- 3) Holtas S, Nyman U, Cronqvist S: Computed tomography of malignant lymphoma of the brain. Neuroradiology 26: 33-38, 1984
- 4) Kawasaki C, Ikeda H, Fukuomoto T: Cerebral mass lesions associated with adult T-cell leukemia/lymphoma. International J Hematology 61: 97-101
- 5) Thomas SD: Primary central nervous system lymphoma versus toxoplasmosis in AIDS. Radiology 179: 823-828, 1991
- 6) Chang L, Cornford ME, Chiang FL, et al: Cerebral toxoplasmosis and lymphoma in AIDS. ANR 16: 1653-1663, 1995
- 7) Chang T, Teng MMH, Guo WY, et al: CT of pineal tumors and intracranial germ-cell tumors. AJNR 10: 1039-1044, 1989
- 8) Osborn AG: Diagnostic neuroradiology. 1994, Mosby, St. Louis
- 9) Sojima T, Takashita I, Yamamoto H, et al: Computed tomography of geminomas in basal ganglia. Neuroradiology 29: 366-370, 1987
- 10) Smirniotopoulos JG, Rushing EJ, Mena H: Pineal region masses; Differential diagnosis. Radiographics 12: 577-596, 1992
- 11) 青木茂樹：後頭蓋窓腫瘍，7. 髄芽腫。前原忠行編著 脳部画像診断，261-262, 1998, 中外医学社, 東京
- 12) 寺江 聰, 宮坂和男：髄芽腫medulloblastoma. 臨床画像14: 88-92, 1998
- 13) Koci TM, Chiang F, Mehringer CM, et al: Adult cerebellar medulloblastoma; Imaging features with emphasis on MR findings. AJNR 14: 929-939, 1993
- 14) Bourguoin PM, Tampieri D, Grahovac SZ, et al: CT and MR imaging findings in adults with cerebellar medulloblastoma; Comparison with findings in children. AJR 159: 609-612, 1992
- 15) 町田 徹：髄芽腫glioblastoma. 臨床画像 14 : 24-28, 1998
- 16) Steinhoff H, Lanksch W, Kazner E, et al: Computed tomography in the diagnosis and differential diagnosis of glioblastomas. Neuroradiology 14: 193-200, 1977
- 17) Tervonen O, Forbes G, Scheithauer BW, et al: Diffuse "fibrillary" astrocytomas; Correlation of MRI features with histopathologic parameters and tumor grade. Neuroradiology 34: 173-178, 1992
- 18) 林 直人：神経膠腫 H. 乏突起膠腫. 前原忠行編著：頭部画像診断，171-173, 1998, 中外医学社, 東京
- 19) Lee YY, Van Tassel P: Intracranial oligodendroglomas; Imaging findings in 39 untreated cases. AJNR 10: 119-127, 1989
- 20) 土屋一洋：乏突起膠腫oligodendrogloma. 臨床画像 14 : 88-92, 1998
- 21) Furie DM, Provenzale JM: Supratentorial ependymomas and subependymomas: CT and MR appearance. JCAT 19: 518-526, 1995
- 22) Swartz JD, Zimmerman RA, Bilaniuk LT, et al: Computed tomography if intracranial ependymomas. Radiology 143: 87-101, 1982
- 23) Naidich TP, Lin JP, Leeds NE, et al: Primary tumors and other masses of the cerebellum and fourth ventricle: Differential diagnosis by computed tomography. Neuroradiology 14: 153-174, 1977
- 24) 大久保敏之：正中部神経細胞腫central neurocytoma. 臨床画像 14:88-92, 1998
- 25) Hassoun J, Gabarelli D, Grisoli F, et al: Central neurocytoma: An electron microscopic study of two cases. Acta Neuropathol 56: 151-156, 1982
- 26) Wichmann W, Schubiger O, Von Deimling A, et al: Neuroradiology of central neurocytoma. Neuroradiology 33: 143-148, 1991
- 27) Chang KH, Han MH, Kim DG, et al: MR appearance of central neurocytoma. Acta Radiol 34: 520-526, 1993
- 28) Nishio S, Takashita I, Kaneko Y, et al: Cerebral neurocytoma; A new subset of benign neuronal tumors of the cerebrum. Cancer 70: 529-537, 1992
- 29) 前原忠行著：神経放射線診断学 I. -脳血管・脳腫瘍-, 1986, 文光堂, 東京
- 30) Vassilouthis J, Ambrose J: Computerized tomography scanning appearance of intracranial meningiomas: An attempt to predict the histological features. J Neurosurg 50: 320-327, 1979
- 31) Katayama Y, Tsubokawa T, Tanaka A, et al: Magnetic resonance imaging of xanthomatous meningioma. Neuroradiology 35: 187-189, 1993
- 32) Nishio S, Takeshita I, Morioka T, et al: Microcystic meningioma: Clinicopathological features of 6 cases. Neurol Res 16: 251-256, 1994
- 33) Maehara T, Katsumata Y, Noda Y, et al: Low-density meningioma on CT. AJNR 11: 1265, 1990
- 34) Deck MDF, Messina AV, Sackett JF: Computed tomography in metastatic disease of the brain. Radiology 119: 115-120, 1976
- 35) Tamura M, Inoue H, Nakamura M, et al: Cerebral hemorrhage from unsuspected intracranial tumors. Neurol Med Chir 25: 620-625, 1985
- 36) Lee JP, Lee ST: Hepatocellular carcinoma presenting as intracranial metastasis. Surg Neurol 30: 316-320, 1988
- 37) Post MJD, David NJ, Glaser JS, et al: Pituitary apoplexy: Diagnosis by computed tomography. Radiology 134: 665-670, 1980
- 38) Lundin P, Bergstrom K, Nyman R, et al: Macroadenomas: Serial MR imaging in long-term bromocriptine therapy. AJNR 16: 1279-1291, 1992
- 39) Pinto RS, Kricheff II, Butler AR, et al: Correlation of computed tomographic angiographic, and neuropathological changes in giant cerebral aneurysms. Radiology 132: 85-92, 1979
- 40) 白井和美, 石藏礼一, 中尾宣夫, 他：Azygos anterior cerebral arteryに発生した巨大脳動脈瘤の一例. 日本画像医学雑誌 10 : 295-298, 1991
- 41) Imakita S, Nishimura N, Yamada H, et al: Cerebral vascular malformations: Applications of magnetic resonance imaging to differential diagnosis. Neuroradiology 31: 320-325, 1989
- 42) 前原忠行：海綿状血管腫cavernous angioma. 前原忠行編著：頭部画像診断，124-127, 1998, 中外医学社, 東京
- 43) Robinson JR, Awad IA, Little JR: Natural history of the cavernous angioma. J Neurosurg 75: 709-714, 1991