



Title	グリオーマのMRI所見-星細胞系腫瘍を中心に-
Author(s)	興梠, 征典; 菅原, 丈志; 高橋, 睦正 他
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1999, 59(5), p. 170-175
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/15548
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

グリオーマのMRI所見－星細胞系腫瘍を中心に－

興梠 征典¹⁾ 菅原 文志¹⁾ 高橋 睦正¹⁾ 生塩 之敬²⁾

1)熊本大学医学部放射線医学教室 2)同脳神経外科学教室

Differential Diagnosis of Astrocytic Tumors

Yukunori Korogi¹⁾, Takeshi Sugahara¹⁾,
Mutsumasa Takahashi¹⁾ and Yukitaka Ushio²⁾

Primary brain tumors are subdivided into two basic groups: tumors of neuroglial origin (so-called gliomas) and nonglial tumors. The most common glioma is astrocytoma. In this review article, we describe the differential diagnosis of benign and malignant astrocytic tumors (astrocytoma, anaplastic astrocytoma, and glioblastoma) on conventional MR images. Regardless of the degree of histopathologic differentiation or anaplasia, all infiltrating gliomas are clinically malignant. Therefore, it is important to diagnose the infiltrative nature of the tumors on MR images. Characteristic MR findings including signal intensity, contrast enhancement, and localization of the astrocytic tumors are discussed.

Research Code No. : 503

Key words : Brain neoplasms, MR; Astrocytoma

Received March 10, 1999

1) Department of Radiology, Kumamoto University School of Medicine

2) Department of Neurosurgery, Kumamoto University School of Medicine

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: Common diseaseの画像診断(5. 頭部MRI)において、「Commonな脳腫瘍の鑑別ポイントとなるMRI所見は何か」の演題で発表されたもので、日本医学放射線学会誌編集委員会より執筆依頼した。

はじめに

脳腫瘍の診断は難しい。これはレジデントにとっても、神経放射線の専門家にとっても同じである。初学者は脳腫瘍の種類のあまりの多さに、最初から怖気づいてしまうかも知れない。確かにsubtypeまで加えると途方もない数である。一方脳腫瘍の組織学的分類をかなり理解している専門家も、日常的に鑑別の難しさを実感している。腫瘍と紛らわしい病変も数多く存在する。しかし、現実にはMRIのみではほぼ診断可能な場合の方がはるかに多いのである。頻度が高いもの、特徴的な画像所見を呈するものをよく理解しておけば、大部分対処できる。

本稿では紙幅の都合もあり、原発性脳腫瘍の中で最も頻度の高い星細胞系腫瘍のMRI所見の特徴を述べる。われわれは、灌流画像や拡散強調画像といった新しいMRテクニックがグリオーマの評価に有用であることを報告してきたが^{1),2)}、今回は通常のMR画像を用いて腫瘍の局在と信号強度、増強効果につき大まかにパターン分類することを試みた。最新のMR装置で検査した例に対象を限り、高分解能のMR画像をアトラス的に呈示する。なお本総説は第34回日本医学放射線学会秋季臨床大会における教育講演の内容を依頼されたものであるが、類似のわれわれの総説^{3),4)}と重複を避けるため、教育講演の内容とは呈示症例、構成ともに異なる点があることをあらかじめお断りしておく。

星細胞系腫瘍の分類

グリオーマは、最も多い原発性脳腫瘍であり臨床的にも極めて重要であるが、放射線科医のなかには誤解や混乱がかなりある。グリオーマがわかりにくいのは、ほかの腫瘍と比較して未知の事項が多く、また生物学的背景や分類自体がかなり混乱していることによる。グリオーマの中には星細胞系腫瘍(astrocytic tumor)、乏突起膠腫(oligodendroglioma)、上衣腫(ependymoma)、脈絡叢腫瘍(choroid plexus papilloma)などが含まれ、それぞれに悪性型(anaplastic = 退形成 or malignant)がみられる⁵⁾。成人のテント上グリオーマの約85%が星細胞系であり、星細胞系を代

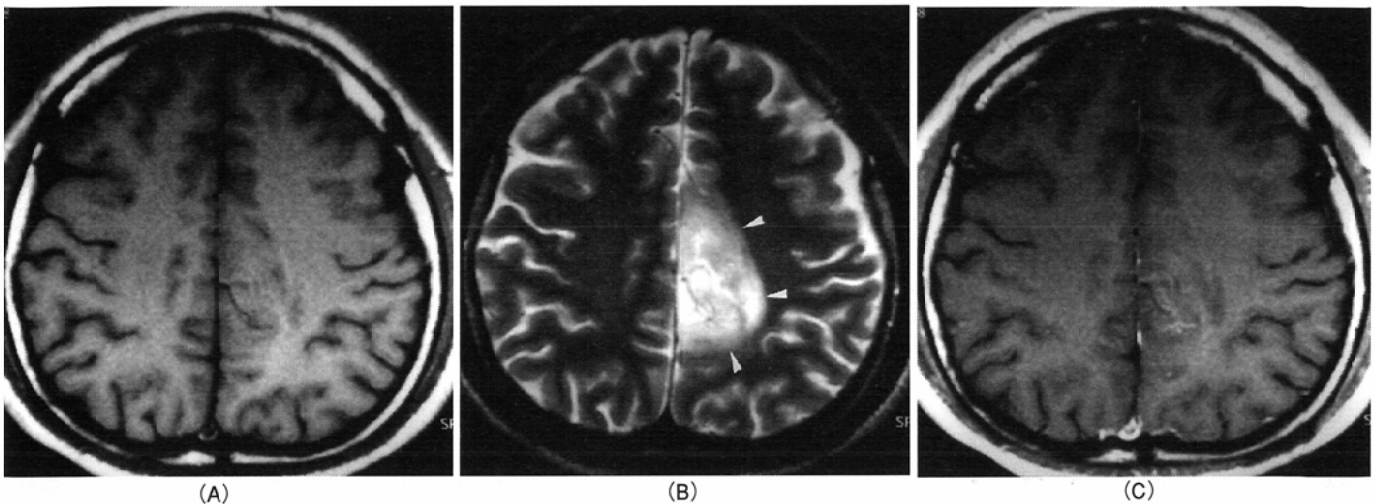


Fig. 1 A 35-year-old man with astrocytoma.

A: T1-weighted axial image.

B: T2-weighted axial image.

C: Contrast-enhanced T1-weighted axial image.

Tumor is homogeneously hypointense on T1- and hyperintense on T2-weighted images (arrowhead). The tumor is located mainly at the cortico-medullary junction and invades the cerebral cortex.

表させて説明する。浸潤性に増殖し、増殖速度が速いものが悪性で、膨張性、周囲圧迫性にひろがるのが良性という基本があるが、グリオーマでは進行が遅い星細胞腫でも境界が不明瞭な場合が多く、星細胞腫を単純に良性と考えることはできない。通常型の星細胞腫は退形成性星細胞腫を経て膠芽腫へと連続的にgradeが進展することも知られている⁶⁾。

a. 通常型の星細胞系腫瘍

1. 星細胞腫(astrocytoma)

旧WHO分類ではgrade 2に分類されている星細胞腫は増殖速度は遅いが、境界が必ずしも明瞭でなく周囲組織に浸潤性に進展し、予後の点から必ずしも良性とは言えない腫瘍である⁵⁾。肉眼的なtotal removalはせいぜい20%程度にしかできず、それができても5年生存率は最高80%程度であり、一般には50~70%程度と報告されている⁷⁾。原形質性(protoplasmic)、原線維性(fibrillary)、肥胖性(gemistocytic)に分類される。

2. 退形成星細胞腫(Anaplastic astrocytoma)

旧WHO分類ではgrade 3に分類されている。5年生存率が20%強と予後不良であるが、最近の化学療法を加えた集学的治療の進歩により50%近い5年生存率も報告されてきている。組織学的には星細胞腫に比べてmicrocystic changesが見られず、また膠芽腫に比べて壊死がなく、血管増生の程度が軽い⁵⁾。出血は伴うことがある。

3. 膠芽腫(Glioblastoma)

成人のテント上腫瘍の中で最も頻度が高く、かつ最も予後の不良なグリオーマである。旧WHO分類ではgrade 4である。5年生存率は10%未満であり、平均生存日数は1年半に届かない⁷⁾。さらにほかの脳腫瘍と違い、最近の治療の進歩にも関わらずあまり予後の改善がみられていない。発

生部位は前頭葉が最も多く次いで側頭葉であるが、どこにでも発生し、2つ以上の脳葉にまたがることも多い。小児例では脳幹、小脳に好発する。特徴的な広がりとして、脳梁を介してbutterfly状に両側大脳半球に広がる所見がよくみられる。また髄膜、硬膜への浸潤および播種も高頻度に認められる。組織では、腫瘍内または腫瘍近傍の血管内皮増殖と腫瘍内の壊死は膠芽腫の最も特徴的な所見であり、予後もよく反映する。中心壊死、新旧入り混じった出血巣、腫瘍血管、mass effectを認め浮腫の所見は極めて強い。他の浸潤性の神経膠腫と同様、組織学的に腫瘍とグリオースシス、浮腫、正常の脳との境界は明瞭でない。

b. 特殊型の星細胞系腫瘍

1. 毛様細胞性星細胞腫(pilocytic astrocytoma)

小児の星細胞腫のなかで最も多く、また最も良性の脳腫瘍であり、境界が鮮明で増殖速度も遅い。小脳半球に好発するほか、テント上では視神経や視床下部に発生する。

2. 多形黄色星細胞腫(Pleomorphic xanthoastrocytoma)

典型例では予後がよくgrade 2相当であるが、悪性の経過をとる例もある⁵⁾。通常長い痙攣の既往がある。若年者の大脳半球に表在性に見られ、側頭葉が最も多く、髄膜浸潤を伴うのが一つの特徴である。

一般的な画像所見

星細胞腫では内部は比較的均一であるが、不均一なこともある。周囲の脳浮腫は見られないことの方が多く、あっても軽度である。辺縁が比較的平滑で、mass effectは少ない。石灰化を伴うこともある。T1強調画像で低信号強度、T2強調画像で高信号強度である³⁾(Fig. 1)。一般的に増強効果は認められないが、嚢胞性星細胞腫では嚢胞壁に沿って

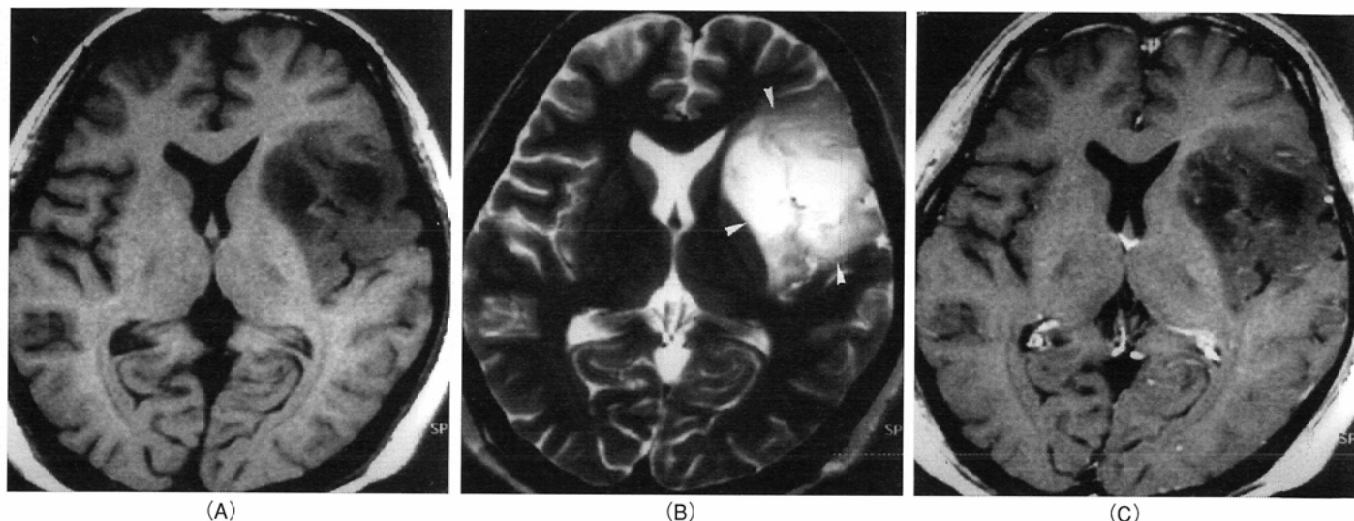


Fig. 2 A 38-year-old woman with anaplastic astrocytoma.

A: T1-weighted axial image.

B: T2-weighted axial image.

C: Contrast-enhanced T1-weighted axial image.

MR images show nonenhanced tumor in the left frontal and temporal operculum and insular cortex. The tumor extends to the basal ganglia.

薄いリング状の増強効果が見られたり、壁在結節の部分に一致して増強効果が見られることもある。

退形成星細胞腫は星細胞腫よりも内部が不均一であるが、明らかな壊死の所見は見られない。腫瘍の辺縁がやや不整で境界もやや不明瞭である。増強効果は広がり、程度共に非常にばらつきが多く、ほとんど増強されない例がかなりある (Fig. 2)。増強される例では限局性、結節性、均一、リング状などさまざまなパターンがみられる (Fig. 3)。

膠芽腫では辺縁は不規則で不明瞭であり、出血、壊死の存在、細胞成分、cellularityの程度の違いのため、内部の性状は極めて不均一である。このような所見はT2強調像の方が分かりやすく、嚢胞性の壊死、fluid-debris levelを伴った出血、hypercellularityを表すやや低信号の領域などをよく描出する³⁾。腫瘍血管を表す腫瘍内のsignal voidは膠芽腫に比較的特徴的である (Fig. 4)⁸⁾。ほとんどの膠芽腫が少なくと

も一部は増強され、典型的には、壁の厚い、不整で一部結節性のリング状増強効果を認める。

星細胞系腫瘍の鑑別

従来より、良悪性の鑑別において画像診断で重要なのは、血液脳関門の破綻をあらわす増強効果の有無とされている。すなわち膠芽腫はほとんど増強されるが、星細胞腫は通常増強されない。一方特殊型の星細胞腫は良性であるが増強される。われわれの施設で1996年以降にMR検査を施行し、手術または生検で組織学的確診の得られたグリオーマ計70例 (膠芽腫24例、退形成星細胞腫12例を含む) において、信号強度と増強効果を検討した結果は以下のごとくである (Table 1)。

リング状増強効果、多発性増強効果は膠芽腫のパターン

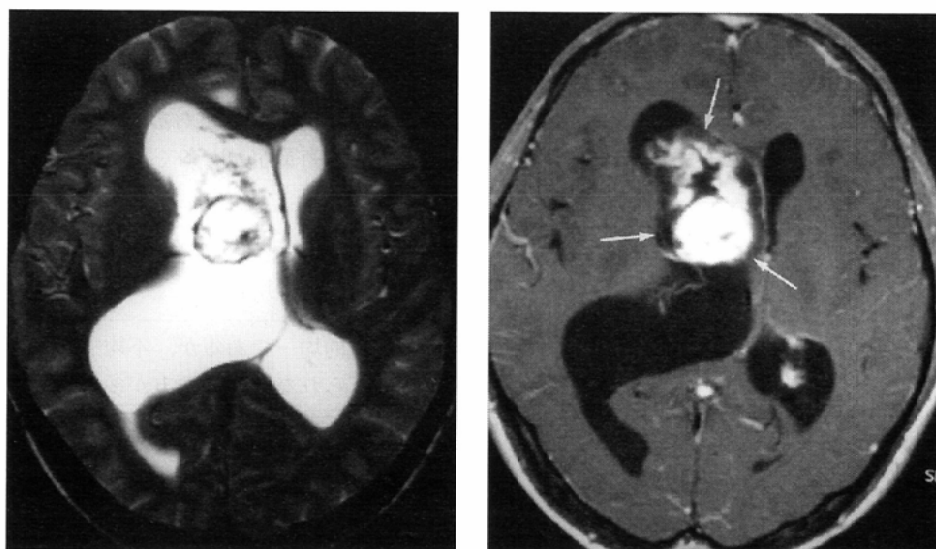


Fig. 3 A 26-year-old woman with anaplastic astrocytoma.

A: T2-weighted axial image.

B: Contrast-enhanced T1-weighted axial image.

MR images show markedly hyperintense nonhomogeneously enhanced tumor in the frontal horn of the left lateral ventricle (arrow).

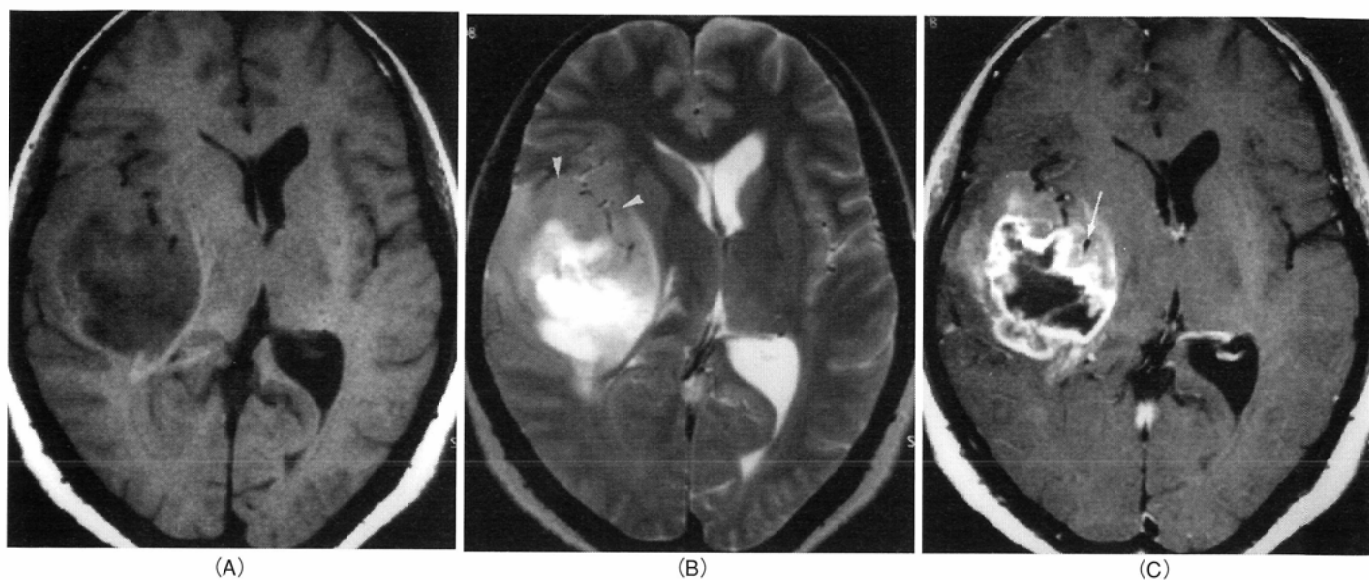


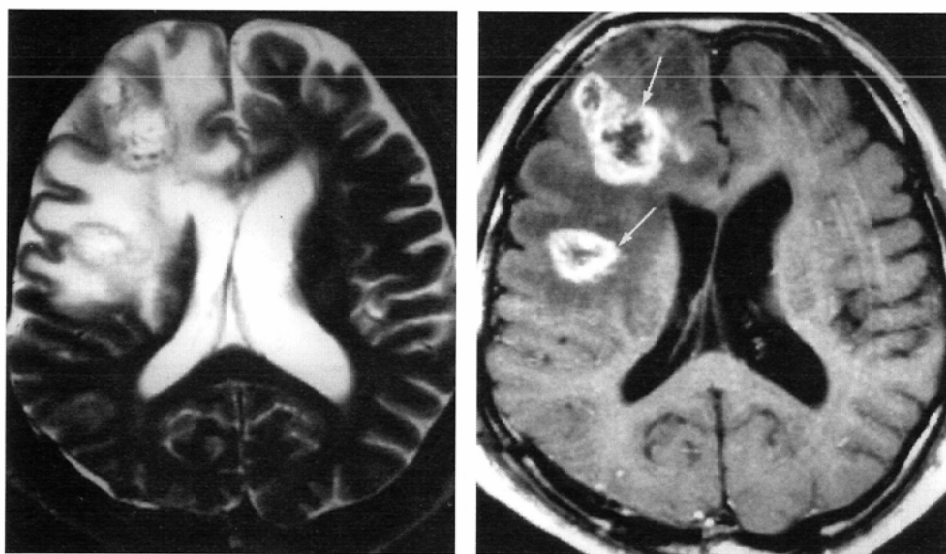
Fig. 4 A 51-year-old man with glioblastoma.

A: T1-weighted axial image.

B: T2-weighted axial image.

C: Contrast-enhanced T1-weighted axial image.

T2-weighted image shows both markedly hyperintense and mildly hyperintense parts (arrowhead) of the tumor. Postcontrast image shows ring-like enhancement with necrosis. The flow-void represents the tumor vessels (arrow).



A B

Fig. 5 A 47-year-old man with glioblastoma.

A: T2-weighted axial image.

B: Contrast-enhanced T1-weighted axial image.

Postcontrast image shows multiple ring-like enhancements in the white matter of the right frontal lobe (arrow). T2-weighted image shows hyperintense areas between and around the enhanced nodules.

Table 1 Signal intensity and contrast enhancement of astrocytic tumors

	Glioblastoma (n = 24)	Anaplastic astrocytoma (n = 12, 29)	Astrocytoma (n = 6)
T1: low, T2: high, CE (-)	—	2 (6)	6
T1: low, T2: high, CE (±)	3	4 (9)	—
T1: low, T2: high, CE (+)	5	4 (6)	—
Nonhomogeneous, CE (±/+)	2	1 (6)	—
Ring-like CE	11	1 (2)	—
Multiple CE	3	—	—

CE (-): no enhancement, CE (±): partial enhancement, CE (+): total enhancement.
(): indicates the number of cases including all anaplastic gliomas.

Table 2 Main location of astrocytic tumors

	Glioblastoma (n = 24)	Anaplastic astrocytoma (n = 12, 29)	Astrocytoma (n = 6)
Cerebral cortex	—	2 (6)	2
Cortex + WM	11	2 (7)	2
Cortex + deep GM	1	2 (4)	—
WM	5	1 (2)	—
Both hemispheres	3	0 (2)	—
Thalamus	—	1 (1)	2
Brain stem/cerebellum	3	1 (4)	—
Intraventricle	1	3 (3)	—

WM: white matter, GM: gray matter.

(): indicates the number of cases including all anaplastic gliomas.

であるが(Fig. 4, 5), 退形成神経膠腫でもみられることがある。T1強調像で低信号, T2強調像で高信号で, 増強効果がないパターンは星細胞腫と退形成性星細胞腫の両方にみられる(Fig. 1, 2)。ただし星細胞腫は全てこのパターンを呈する。

T1強調像で低信号, T2強調像で高信号で増強効果が一部あるいは全体的にある場合は退形成性が多いが(Fig. 3), 膠芽腫でも見られる。なお, 内部不均一性が高度の場合, 退形成星細胞腫以外の退形成性グリオーマの可能性が高い(Fig. 7)。大脳皮質に主座をおく退形成星細胞腫では増強効果が乏しいのに対し, 脳の中心部あるいは脳室内に主座がある場合, 腫瘍の大部分が増強される傾向がある。

腫瘍の局在も鑑別に有用なことが多い。前述の70例の検

討によると, 局在として皮髄境界部付近に主座を置き, 比較的限局性の場合には膠芽腫は考えにくい(Table 2)。一方深部白質に主座を置く場合は膠芽腫の可能性が高い。星細胞腫は大部分限局的である。退形成星細胞腫は膠芽腫に近いものから星細胞腫に近いものまでさまざまな局在を示すが, 側頭葉または前頭葉弁蓋部および島回に浸潤し基底核にも進展するパターンが比較的多く見られる(Fig. 2)。また脳室内に主座があるグリオーマの場合は, 退形成星細胞腫の可能性が高いと思われる(Fig. 3)。脳梁を介した左右大脳半球の進展は膠芽腫で有名であるが(Fig. 6), 膠芽腫以外では退形成乏突起膠腫の2例でみられた。

通常のMRIにおける星細胞系腫瘍の鑑別につき検討した報告は少ないが, Asariら⁸⁾は, 画像所見をスコア化し星細胞

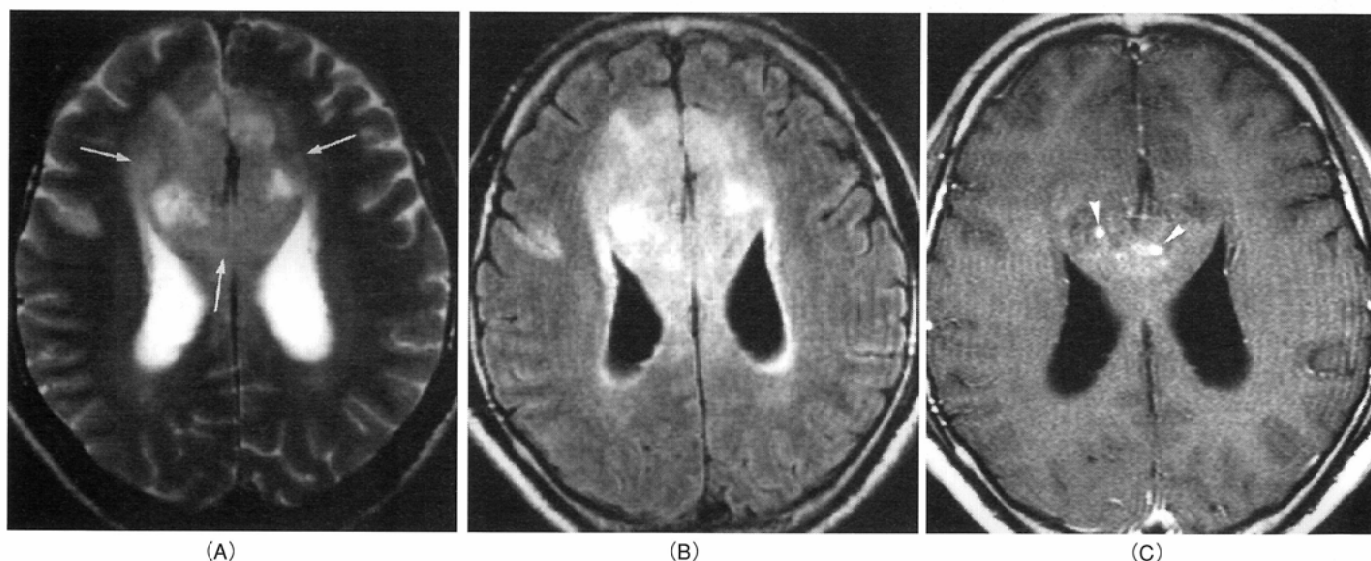


Fig. 6 A 47-year-old man with glioblastoma.

A: T2-weighted axial image.

B: FLAIR axial image.

C: Contrast-enhanced T1-weighted axial image.

T2-weighted and FLAIR images demonstrate hyperintense tumor, which extends to the bilateral frontal lobes via the corpus callosum (arrow). In this case, contrast enhancement is only partly seen (arrowhead).

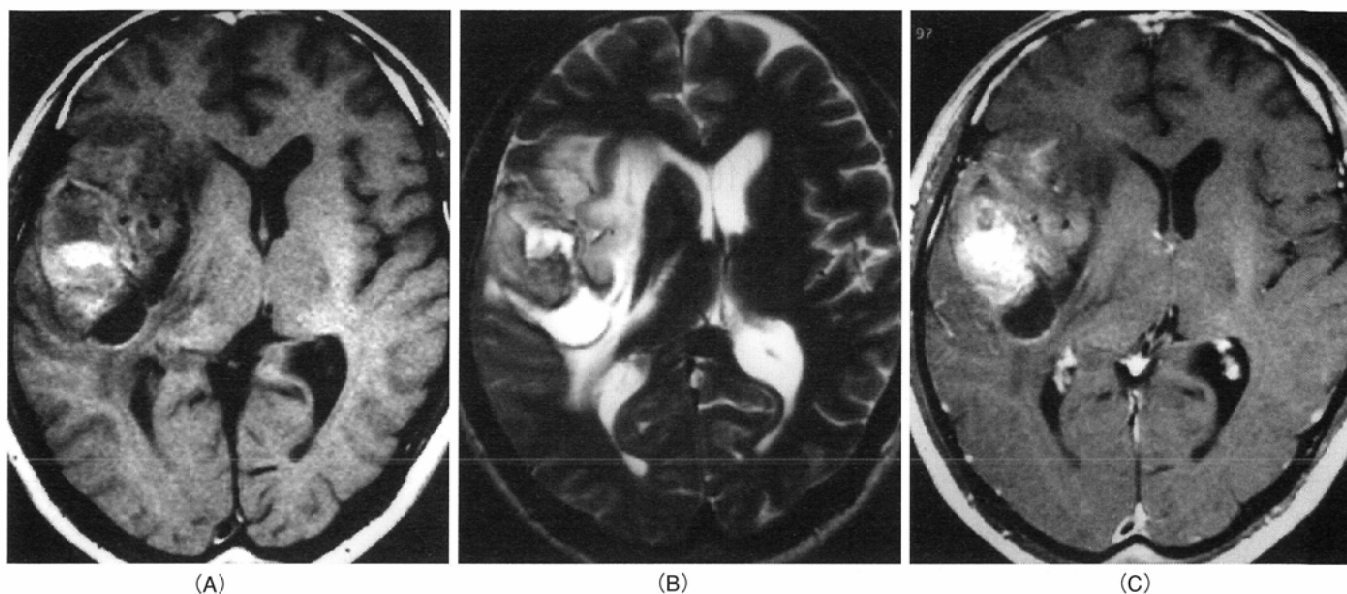


Fig. 7 A 45-year-old man with anaplastic oligodendroglioma.

A: T1-weighted axial image.

B: T2-weighted axial image.

C: Contrast-enhanced T1-weighted axial image.

MR images show markedly nonhomogeneous tumor in the right frontal and temporal lobes and basal ganglia.

腫，退形成星細胞腫，膠芽腫間で比較している。その結果星細胞腫は退形成星細胞腫に比較して不均一性，囊胞／壊死，浮腫／mass effect，境界，増強効果の程度の5項目が有意に低値を示した。また膠芽腫は退形成星細胞腫よりも不均一性，囊胞／壊死，flow-voidが有意に高値であったと報告している。グリオーマのgradingにおけるMR灌注画像，拡散強調画像の有用性につきわれわれは報告してきた^{1),2)}。MR灌注画像は脳腫瘍のvascularityの評価において，また拡散強調画像は腫瘍内の細胞密度の評価において，現在最も鋭敏かつ正確な検査法と考えられ，通常のMR画像と組み合わせることにより腫瘍の内部構造をより詳細に把握するこ

とができる。

おわりに

グリオーマ特に星細胞系腫瘍の大まかな局在と信号強度，増強効果などのパターンを理解しておくことにより，ある程度の鑑別が可能である。ただし組織にて大部分がgrade 2相当でも，頻繁な核分裂像が一部に見られれば退形成性と診断される。あるいは逆に膠芽腫の組織に近い場合もある。このような症例では，星細胞腫や膠芽腫との画像上の鑑別は困難と考えられる。

文 献

- 1) Sugahara T, Korogi Y, et al: Correlation of MR imaging-determined cerebral blood volume maps with histologic and angiographic determination of vascularity of gliomas. *AJR* 171: 1479-1486, 1998
- 2) Sugahara T, Korogi Y, et al: Usefulness of diffusion-weighted MRI with echo-planar technique in the evaluation of cellularity in gliomas. *JMRI* 9: 53-60, 1999
- 3) 興梶征典，高橋睦正，生塩之敬：グリオーマの画像診断。生塩之敬，山浦 晶編：グリオーマ，49-64，1997，三輪書店，東京
- 4) 興梶征典，高橋睦正：良悪性鑑別のピットフォールーテント上の脳腫瘍。画像診断 18: 490-500，1998
- 5) 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
- 6) 中里洋一：グリオーマの分類と病理学。生塩之敬，山浦 晶編：グリオーマ，6-14，1997，三輪書店，東京
- 7) 野村和弘：グリオーマの統計。生塩之敬，山浦 晶編：グリオーマ，15-21，1997，三輪書店，東京
- 8) Asari S, et al: Assessment of the pathological grade of astrocytic gliomas using an MRI score. *Neuroradiol* 36: 308-310, 1994