

## HIV 感染症の中樞神経病変の画像診断

酒 井 美 緒

**要旨** *human immunodeficiency virus type-1* (HIV と略す), およびその感染による免疫低下にともなう中樞神経障害はさまざまである. MR imaging はこれらの診断・治療効果評価を含む経過観察に重要な役割を果たす. 本稿では HIV 感染に関連する代表的な中樞神経疾患について概説し, MR image の特徴を述べる.

(キーワード: HIV, AIDS, 中樞神経病変, MRI)

## NEUROIMAGING OF HIV-RELATED INFECTIOUS DISEASE

Mio SAKAI

(Key Words : HIV, acquired immunodeficiency syndrome (AIDS), central nervous system, MR imaging)

Acquired immunodeficiency syndrome (AIDS) の中樞神経合併症は臨床的には約70%でみられ, AIDS の10-20%は神経症状で初発する<sup>1)</sup>. 剖検で中樞神経病変がみられる割合は60-93%と肺 (60-96%) に次いで障害されている頻度が高い<sup>2)</sup>. HIV 感染にともなう中樞神経病変は, HIV 感染そのものによる障害 (HIV-associated encephalitis=HIV 脳症), 日和見感染症, 悪性リンパ腫などの悪性腫瘍, その他に分けられる. 有効な抗 HIV 療法である highly active antiretroviral treatment (HAART) 普及にともない, これらの頻度は変化している. HIV 脳症の頻度は治療法進歩にかかわらずここ15年間不変で14-18%であるが, 日和見感染症は進行性多巣性白質脳症 progressive multifocal leukoencephalopathy (PML) とクリプトコッカス脳症を除いて50%程度減少している<sup>3)</sup>. 脳原発悪性リンパ腫 non-Hodgkin's の頻度も低下傾向である<sup>3)-5)</sup>. HAART により HIV-associated PML の予後が改善したり<sup>6)-8)</sup>, HIV 脳症の症状が軽くなった例も報告されている<sup>9)</sup>.

画像検査, とりわけ MR Imaging (MRI) は HIV/AIDS 患者の中樞神経病変診断および経過観察において重要な役割を果たす. MRI は低侵襲であり, 繰り返し施行可能で, 再現性が高く, 迅速に結果を得ることが

できる<sup>10)</sup>. 以下, HIV 感染に関連する中樞神経障害の MRI を主とした画像所見を述べる.

## HIV-associated encephalitis (HIV 脳症)

定義・頻度・一般的知識

HIV 脳症は HIV の脳への感染そのものによる失見当識, 行動障害, 運動障害と定義され, HIV 感染者の中樞神経病変の中で最も頻度が高い. 成人 AIDS 患者の30-70%, 小児の30-50%が HIV 脳症を呈する. 多くは進行性であるが, 抗 HIV 療法に反応してある程度改善する例も報告されている. 他の日和見感染や腫瘍に先行したり, 重複して起こりうることもある<sup>11)</sup>.

特徴的画像所見

進行性びまん性脳 (大脳・小脳・脳幹) 萎縮が認められる. 脳室の拡大が強い中心性萎縮であることが多い. 側脳室周囲白質に斑状またはびまん性の T2 高信号域が認められる. 分布は左右対称性で, 皮質下白質や皮質には異常がないことが多い. T1 強調画像では周囲白質と信号からやや低信号を呈する. mass effect や造影増強効果はみられない (図1). 進行すると病変が深部灰白質や皮質に広がることもある. 白質よりも深部灰白質の異常が目立つ例もある.

HIV 脳症が疑われる症例における画像診断の最も重

国立病院機構大阪医療センター 放射線科

別刷請求先: 酒井美緒 国立病院機構 大阪医療センター 放射線科

〒540-0006 大阪市中央区法円坂2-1-14

(平成17年10月6日受付)

(平成17年11月18日受理)

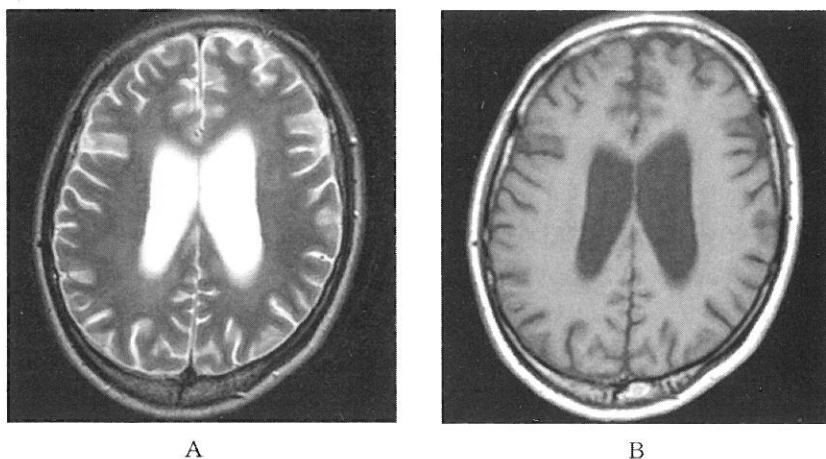


図 1 HIV-associated encephalitis (HIV脳症)  
30代前半男性。両側びまん性・対象性の脳溝軽度開大，脳室拡大が認められる。脳萎縮の所見である。T2 強調画像 (A) で両側側脳室周囲白質は淡い境界不明瞭な高信号を呈している。T1 強調画像 (B) では白質の信号異常ははっきりしない。

要な目的は日和見感染や腫瘍の否定である。異常造影増強効果や腫瘍性病変がないなど，陰性所見が重要である。脳萎縮については，正常の加齢による変化や，脱水・低栄養・低蛋白・アルコール中毒などの可逆性疾患も念頭に置いておく必要がある<sup>11)</sup>。

#### 日和見感染症

以下に比較的頻度が高いものについて述べる。サイトメガロウイルス，水痘帯状疱疹ウイルス，単純ヘルペスウイルス 1 型などによる中枢神経障害も知られているが<sup>11)</sup>，HIV/AIDS でとくに頻度が高いものではなく，本稿では述べない。

#### トキソプラズマ脳症

定義・頻度・一般的知識

免疫低下により reactivate されたトキソプラズマ原虫による脳障害。9 割近くが脳炎の形をとる<sup>11)</sup>。頭痛・発熱・意識レベル低下・巣症状・けいれんなど脳炎症状で発症することが多い<sup>11)</sup>。AIDS 患者の中枢神経の膿瘍の原因としてはもっとも頻度が高い<sup>12)</sup>。AIDS 以外ではトキソプラズマ脳症は非常にまれである。特徴的画像所見

MRI では境界明瞭で T2 強調

画像で高信号を呈する病変が大脳白質や深部灰白質に多発する。多くは不均一な信号を呈し，浮腫や出血をとまなう<sup>12)</sup>。脳膿瘍を形成した場合，リング状の造影増強効果が見られる。mass effect や edema をともなう。70%は多発性で<sup>12)</sup>，75%以上が基底核病変をとまなう<sup>13)</sup>（一般的には脳膿瘍は皮質下に見られることが多い）。リング状の造影増強効果と偏在性の内部の結節状増強効果 (eccentric target sign) が特徴的所見といわれているが，2 割程度にしか見られない。診断価値が高いのは，特徴的な陰性所見で，髄膜や上衣への広がりをもたないこと，脳梁病変はまれであること

とである。よって，髄膜脳炎が疑われたり，脳梁病変がみられればほかの感染症を疑う<sup>11)</sup>。70-95%は治療に反応するため，「疑い」をもち，加療タイミングを逸さないことが大切である<sup>13)</sup>。

トキソプラズマ脳症と CT・MRI では鑑別困難なものとして，悪性リンパ腫が挙げられる<sup>11)</sup>。悪性リンパ腫および，両者の鑑別の詳細については後述する。

#### クリプトコッカス髄膜炎／脳症

定義・頻度・一般的知識

AIDS で特に頻度が高いといわれている<sup>14)</sup>。亜急性の

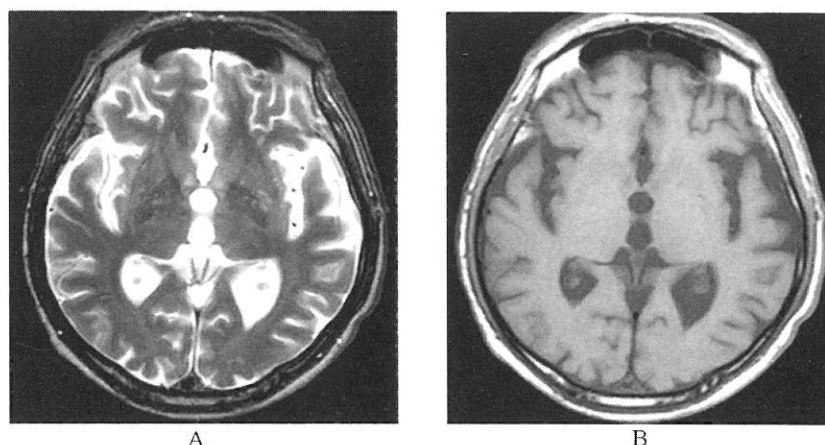


図 2 クリプトコッカス脳症  
40代男性。軽度の脳室拡大が認められる。T2 強調画像 (A) で基底核に境界明瞭な高信号域が多発しており，血管周囲腔拡大の所見である。T1 強調画像 (B) では低信号を呈している。

経過をとる髄膜炎として発症することが多く、AIDS患者の髄膜炎の原因としては最も多い。鳥のふん吸引など呼吸器を介して感染し、血行性に脳へ達した原虫が髄膜の壁を貫いて髄液腔へ、さらに髄液腔から穿通枝の血管周囲腔へ入り、粘液様物質を産生し、主に基底核・視床・中脳にゼラチン状の偽嚢胞を形成する<sup>1)</sup>。劇症例や適切な加療がされなかった進行例では血液脳関門が破綻して脳実質に広がり、脳実質内に造影増強効果を呈する小さな結節性病変が多発することがある。大きな結節性病変を作ると cryptococcoma と呼ばれる。症状は髄膜炎症状であることが多いが、無症状のこともある。確定診断は髄液からのクリプトコッカス証明による。抗真菌剤によって治癒し得る。

#### 画像所見

AIDS患者で基底核に多発する血管周囲腔拡大を認めたらクリプトコッカス症を疑う。軽度の脳室拡大・結節状の髄膜増強効果といった髄膜炎所見や、血管周囲腔拡大が見られることが比較的多い。血管周囲腔拡大はMRI T2強調画像で小さなまら高信号、T1強調画像では低信号を呈する(図2)。造影後T1強調画像では異常造影増強効果はほとんど見られない<sup>15)</sup>。Cryptococcomasは、均一またはリング状造影増強効果を呈する腫瘍性病変である。ただしAIDS症例では造影増強効果ははっきりしないことも多い<sup>1) 13)</sup>。

ただし、これらの典型所見が見られることはむしろ少なく、軽度の脳萎縮が見られるのみのことが多い。

#### 進行性多巣性白質脳症

(Progressive multifocal leukoencephalopathy (PML))

##### 定義・頻度・一般的知識

reactivateされたJC papova virusが oligodendrocytesを障害することによっておこる進行性脱髄疾患である<sup>16)</sup>。さまざまな免疫抑制状態で見られるがAIDSで頻度が高い。臨床的には1-5%、autopsyでは5.3-10%といわれ、近年増加傾向である<sup>1) 17)</sup>。症状はさまざまであるが、HIV脳症では痴呆が主な症状であることが多いのに対してPMLでは痴呆は相対的にあまり前面にでないことが多いといわれている<sup>18)</sup>。現在ではPCR法による脳脊髄液か

らのJC virus DNA検出により臨床的確定診断とされている。脳生検が必要なこともある。予後は2-12ヵ月といわれてきたが、最近では治療の進歩により予後が延長し数年におよぶ例もある。CD4低値、臨床症状、画像所見から「まず疑う」ことが大切である。

#### 画像所見

画像所見は脱髄に対応している。T1強調画像で低信号、T2強調画像で高信号を呈する、小斑状から融合状の病変が認められる。周囲の浮腫やmass effect、造影増強効果はたいていみられない。病変は片側性のことも両側性のこともあるが両側性でも、病変の進行程度や形態が左右非対称であることが多い<sup>19) 20)</sup>(図3)。「白質脳症」であるが、有髄線維があるところにはどこでも生じるため、淡蒼球など、有髄線維を多く含む部位に病変を生じることもある。初発部位はテント上皮質下白質であることが多い。病変辺縁部に造影増強効果を呈する症例が報告され、治療効果との関係が指摘されている<sup>4) 21)-23)</sup>。

#### 結 核

##### 定義・頻度・一般的知識

2000年には新規結核患者の9%がHIV感染者であるといわれており、HIV感染人口増加にともない結核症は増加している<sup>24)</sup>。CD4が比較的保たれている時期(200/mm<sup>3</sup>以上)にも発症することもあり<sup>24)-26)</sup>、中枢神経結核でHIV感染が判明することもある。HIV感染者では肺以外に病変をともなう率が高く、結核感染者の70%が肺外病変をともなう<sup>27)</sup>。一方で、AIDSに中枢神経結核を合併した場合、胸部単純写真に結核を疑わせる

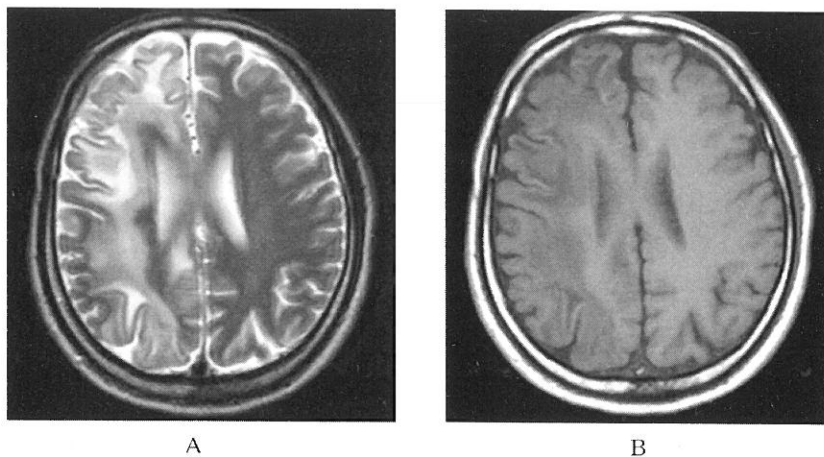


図3 進行性多巣性白質脳症  
40代男性。主訴：進行する左麻痺。右大脳半球は左と比較して萎縮している。T2強調画像(A)で右大脳半球白質に広範な高信号域が認められる。T1強調画像(B)では低信号を呈している。信号変化は皮質下優位で脳室周囲白質は比較的保たれている。

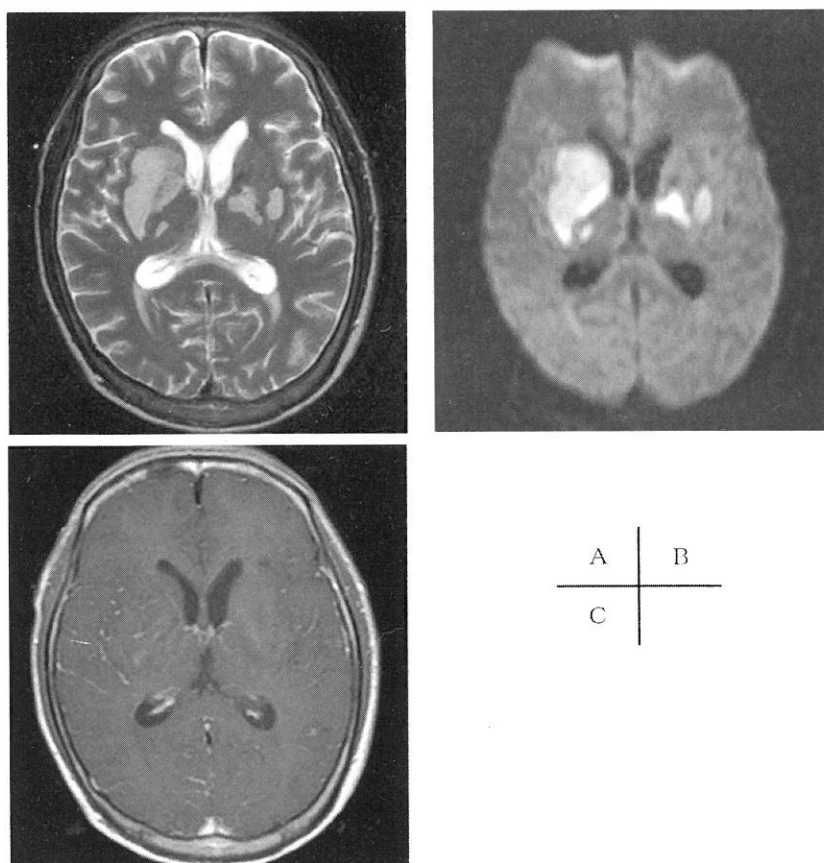


図4 結核性髄膜炎・基底核急性期梗塞

40代男性。軽度の脳室拡大が認められ、水頭症が疑われる。T2強調画像(A)で両側基底核および内包後脚に高信号域が認められ、同部位に一致して拡散強調画像(B)が高信号を呈している。急性期梗塞が疑われる。造影MRI(C)にて髄膜に造影増強効果が認められる。

異常所見をともなっていることが多く、診断に寄与することがある<sup>1) 25)</sup>。

中枢神経の結核は髄膜炎・結核腫・膿瘍を呈する。AIDSに合併した場合は髄膜炎の頻度が最高である。髄膜炎が動脈を侵すことによって梗塞を生じることがある。脳底部の髄膜炎により穿通枝に血管障害を生じることが多く、主に基底核梗塞を生じる<sup>1) 25)</sup>(図4)。症状は非特異的で、1/3で髄膜炎症状がみられない。脳脊髄液に異常(細胞数増加)がみられないことも多く<sup>26)</sup>、画像診断の役割は大きい。

#### 画像所見

結核性髄膜炎は脳底槽を侵しやすい、造影MRIで脳底槽位位の髄膜異常造影増強効果がみられ、造影MRIでの診断が重要である<sup>13) 25)</sup>。

結核腫・膿瘍を生じた場合は浮腫、mass effect、リング状または結節状の造影増強効果が見られ、通常の細菌性の膿瘍と変わらない。この場合、悪性リンパ腫との

鑑別が難しく、診断に生検を要することもある<sup>1)</sup>。膿瘍以外の所見、つまり脳底髄膜炎、結核腫、梗塞の組み合わせ(図4)はAIDSに合併する感染症の中では結核に比較的特徴的である<sup>1) 26)</sup>。

#### 神経梅毒

treponema pallidum と HIV はともに sexually transmitted disease で並存することも多い<sup>30)</sup>。中枢神経障害では、髄膜炎・血管型神経梅毒・脳神経麻痺・進行麻痺・脊髄癆・ゴム腫を生じる。頻度はAIDS患者の1-3%である。抗生剤が有効であるため、進行麻痺や脊髄癆はまれになったが、AIDS人口拡大とともに進行梅毒に進行する例が増加している。HIV陽性の梅毒患者はHIV陰性患者と比較して、若く、髄膜炎の頻度が高い傾向がある。血管型で血管炎(比較的太い血管)をおこすと梗塞を生じるため若年のAIDS患者の脳梗塞では梅毒も疑う必要がある。症状は非特異的で、画像所見も病型によりさまざまである。早期には無症状のことも多

く、またAIDSでは梅毒反応が陰性となることもあるため、早期診断は困難である<sup>1)</sup>。

#### 悪性リンパ腫

Ebstein-Barr ウイルス由来の High-grade B cell lymphoma がほとんどである<sup>12)</sup>。トキソプラズマ脳症と並んでAIDSにおける脳実質内腫瘍で最も多い<sup>31)</sup>。免疫低下状態では特にPMLやトキソプラズマ脳症などとの鑑別が問題となりやすく、確定診断には生検が必要になることもある。好発年齢はAIDSでは30代(免疫が正常なら60-70歳)である。髄液所見は蛋白増加、糖低下であり、細胞数は正常のことが多い、症状は非特異的である。放射線・化学療法(免疫低下状態の場合、トキソプラズマに対する治療を先行させていることが多い)で一時的に著明に縮小するが、効果の持続は短く、予後は平均17-45ヵ月である<sup>1)</sup>。

トキソプラズマ抗体陽性のAIDS患者の脳に、造影

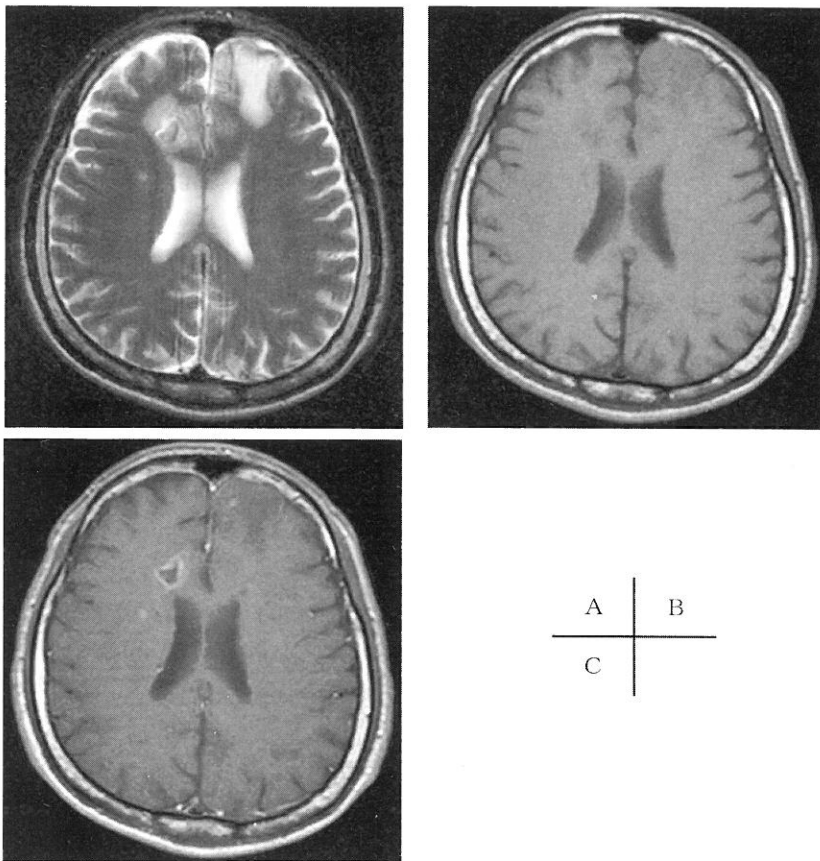


図 5 脳原発悪性リンパ腫  
30代男性。主訴はふらつき。T2 強調画像 (A) で左前頭葉皮質下白質、右前頭葉から脳梁、右側脳室近傍の白質に高信号域が認められる。T1 強調画像 (B) 淡い低信号を呈する。造影 MRI (C) では右前頭葉病変がリング状造影増強効果を呈する。他の病変にも点状の造影増強効果が認められる。

増強効果と mass effect を呈する腫瘤性病変が認められたときは、まずトキソプラズマ脳症として治療を開始し、10日から14日後に治療効果を判定し、効果が見られない場合は悪性リンパ腫の可能性を疑う<sup>32) 33)</sup>。この間<sup>201</sup>Tl-SPECT を施行し、集積があれば悪性リンパ腫の可能性が高い<sup>34)</sup>。ただし、悪性リンパ腫でも集積がみられないこともある。特に径 2 cm 未満の病変では Tl-SPECT は有用ではないと報告されており<sup>31)</sup> 注意が必要である。感染の程度によっては偽陽性となることもある<sup>35)</sup>。

また、<sup>201</sup>Tl-SPECT や、効果判定の MRI 読影にあたってステロイドの使用に注意が必要である。

ステロイドが使用されている場合は<sup>201</sup>Tl-SPECT で異常集積がなくても、また、MRI でトキソプラズマ脳症に対する治療が有効に見えても悪性リンパ腫を否定できない<sup>1)</sup>。

#### 画像所見

免疫低下状態では非特異的なことが多い。免疫低下状

態では多発し、リング状造影増強効果を呈することが多く、出血や壊死のため信号が変化することもある<sup>12)</sup>。膠芽腫や転移性脳腫瘍、PML などによる脱髄、トキソプラズマ脳症と所見が重複することがある、トキソプラズマ脳症との鑑別は特に困難である<sup>31)</sup>。これらと病変となることもある<sup>12) 31)</sup>。

#### まとめ

1) HIV 感染者に中枢神経症状が見られた場合、肝炎ウイルス感染、飲酒歴・栄養状態、麻薬使用歴・有機溶剤使用歴についても確認が必要である。これらの原因により中枢神経画像所見の変化が見られ、時に HIV 感染や日和見感染と紛らわしいことがある。

2) 免疫低下状態では髄膜炎症状が認められないことが多く、MRI でも所見がはっきりしないことも多い。「疑い」があれば髄液検査などが必要となる。

3) AIDS における梗塞の最大の原因は日和見感染である。(直接または間接的な原因による血管炎、血管攣縮や血管内皮へ障害による

といわれている) HIV 単独による血管病変や梗塞も病理学的に証明されている。

4) HIV 感染症の患者で神経症状を呈した場合の脳 MRI 検査では、少なくとも T1 強調画像・T2 強調画像・FLAIR・拡散強調画像・造影後 MRI の撮像が望ましい。拡散強調画像は短時間 (20-30秒程度) で撮像可能である上、PML、急性期梗塞、早期の膿瘍、脳炎などで特徴的所を呈し、診断に非常に有用である。また、痙攣・低血糖などによる二次性変化も捉えることができる。FLAIR はウイルス脳炎などで見られる皮質病変や側頭葉内側病変、PML などの皮質下病変の診断にも有用である。髄膜炎では FLAIR で脳溝が高信号を呈することがある。造影増強効果の有無は PML・HIV 脳症と悪性リンパ腫の鑑別や髄膜炎、脳膿瘍診断に欠かせない。

#### 謝辞

本稿執筆の機会を与えてくださった白阪琢磨先生 (国立病院機構大阪医療センター HIV/AIDS 先端医療開

発センター疫感染症科, 医療開発センター), 貴重なアドバイスをくださった寺田一志先生(東邦大学医学部第2放射線医学教室), いつも良好な画像を提供して下さる上垣忠明主任はじめ大阪医療センター放射線科MRI室のスタッフに深謝いたします。

## 文 献

- 1) Terada H : AIDS and HIV-related Infectious Diseases. *Nichidoku-iho* **47** : 78-79, 2002
- 2) Masliah E, DeTeresa RM, Mallory ME et al : Changes in pathological findings at autopsy in AIDS cases for the last 15 years. *AIDS* **14** : 69-74, 2000
- 3) Jellinger KA, Setinek U, Drlicek M et al : Neuropathology and general autopsy findings in AIDS during the last 15 years. *Acta Neuropathol (Berl)* **100** : 213-220, 2000
- 4) Gray F, Chretien F, Vallat-Decouvelaere AV et al : The changing pattern of HIV neuropathology in the HAART era. *J Neuropathol Exp Neurol* **62** : 429-440, 2003
- 5) Hoffmann C, Tabrizian S, Wolf E et al : Survival of AIDS patients with primary central nervous system lymphoma is dramatically improved by HAART-induced immune recovery. *AIDS* **15** : 2119-2127, 2001
- 6) Albrecht H, Hoffmann C, Degen O et al : Highly active antiretroviral therapy significantly improves the prognosis of patients with HIV-associated progressive multifocal leukoencephalopathy. *AIDS* **12** : 1149-1154, 1998
- 7) Clifford DB, Yiannoutsos C, Glicksman M et al : HAART improves prognosis in HIV-associated progressive multifocal leukoencephalopathy. *Neurology* **52** : 623-625, 1999
- 8) Cinque P, Pierotti C, Vigano MG et al : The good and evil of HAART in HIV-related progressive multifocal leukoencephalopathy. *J Neurovirol* **7** : 358-363, 2001
- 9) Chang L, Ernst T, Leonido-Yee M et al : Highly active antiretroviral therapy reverses brain metabolite abnormalities in mild HIV dementia. *Neurology* **53** : 782-789, 1999
- 10) Gonzalez RG : Imaging NeuroAIDS. *AJNR Am J Neuroradiol* **25** : 167-168, 2004
- 11) Osborn AG : HIV encephalitis. In : *Diagnostic imaging : Brain*. 1st ed. Salt Lake : Amirsys I-8 : 66-69, 2004
- 12) Chang L, Cornford ME, Chiang FL et al : Radiologic-pathologic correlation. Cerebral toxoplasmosis and lymphoma in AIDS. *AJNR Am J Neuroradiol* **16** : 1653-1663, 1995
- 13) Osborn AG : Opportunistic infection, AIDS. In : *Diagnostic imaging : brain*. 1st ed. Salt Lake : Amirsys I-8 : 70-73, 2004
- 14) Harris DE, Enterline DS : Neuroimaging of AIDS. I. Fungal infections of the central nervous system. *Neuroimaging Clin N Am* **7** : 187-198, 1997
- 15) Andreula CF, Burdi N, Carella A : CNS cryptococcosis in AIDS : spectrum of MR findings. *J Comput Assist Tomogr* **17** : 438-441, 1993
- 16) Berger JR, Kaszovitz B, Post MJ et al : Progressive multifocal leukoencephalopathy associated with human immunodeficiency virus infection. A review of the literature with a report of sixteen cases. *Ann Intern Med* **107** : 78-87, 1987
- 17) Berger JR, Pall L, Lanska D et al : Progressive multifocal leukoencephalopathy in patients with HIV infection. *J Neurovirol* **4** : 59-68, 1998
- 18) Lizerbram EK, Hesselink JR : Neuroimaging of AIDS. I. Viral infections. *Neuroimaging Clin N Am* **7** : 261-280, 1997
- 19) Whiteman ML, Post MJ, Berger JR et al : Progressive multifocal leukoencephalopathy in 47 HIV-seropositive patients : neuroimaging with clinical and pathologic correlation. *Radiology* **187** : 233-240, 1993
- 20) Post MJ, Yiannoutsos C, Simpson D et al : Progressive multifocal leukoencephalopathy in AIDS : are there any MR findings useful to patient management and predictive of patient survival? AIDS Clinical Trials Group, 243 Team. *AJNR Am J Neuroradiol* **20** : 1896-1906, 1999
- 21) Thurnher MM, Post MJ, Rieger A et al : Initial and follow-up MR imaging findings in AIDS-related progressive multifocal leukoencephalopathy treated with highly active antiretroviral therapy. *AJNR Am J Neuroradiol* **22** : 977-984, 2001
- 22) Hoffmann C, Horst HA, Albrecht H et al : Progressive multifocal leukoencephalopathy with

- unusual inflammatory response during antiretroviral treatment. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* **74** : 1142-1144, 2003
- 23) Miralles P, Berenguer J, Lacruz C et al : Inflammatory reactions in progressive multifocal leukoencephalopathy after highly active antiretroviral therapy. *AIDS* **15** : 1900-1902, 2001
- 24) Corbett EL, Watt CJ, Walker N et al : The growing burden of tuberculosis : global trends and interactions with the HIV epidemic. *Arch Intern Med* **163** : 1009-1021, 2003
- 25) Whiteman ML : Neuroimaging of central nervous system tuberculosis in HIV-infected patients. *Neuroimaging Clin N Am* **7** : 199-214, 1997
- 26) Havlir DV, Barnes PF : Tuberculosis in patients with human immunodeficiency virus infection. *N Engl J Med* **340** : 367-373, 1999
- 27) Sharma SK, Mohan A, Kadhiravan T : HIV-TB co-infection : epidemiology, diagnosis & management. *Indian J Med Res* **121** : 550-567, 2005
- 28) Laguna F, Adrados M, Ortega A et al : Tuberculous meningitis with acellular cerebrospinal fluid in AIDS patients. *AIDS* **6** : 1165-1167, 1992
- 29) Whiteman M, Espinoza L, Post MJ et al : Central nervous system tuberculosis in HIV-infected patients : clinical and radiographic findings. *AJNR Am J Neuroradiol* **16** : 1319-1327, 1995
- 30) Brightbill TC, Ihmeidan IH, Post MJ et al : Neurosyphilis in HIV-positive and HIV-negative patients : neuroimaging findings. *AJNR Am J Neuroradiol* **16** : 703-711, 1995
- 31) Young RJ, Ghesani MV, Kagetsu NJ et al : Lesion size determines accuracy of thallium-201 brain single-photon emission tomography in differentiating between intracranial malignancy and infection in AIDS patients. *AJNR Am J Neuroradiol* **26** : 1973-1979, 2005
- 32) Luft BJ, Hafner R, Korzun AH et al : Toxoplasmic encephalitis in patients with the acquired immunodeficiency syndrome. Members of the ACTG 077p/ANRS 009 Study Team. *N Engl J Med* **329** : 995-1000, 1993
- 33) Cohn JA, McMeeking A, Cohen W : Evaluation of the policy of empiric treatment of suspected *Toxoplasma* encephalitis in patients with the acquired immunodeficiency syndrome. *Am J Med* **86** : 521-527, 1989
- 34) Ruiz A, Post MJ, Bundschu C : Primary central nervous system lymphoma in patients with AIDS. *Neuroimaging Clin N Am* **7** : 281-296, 1997
- 35) Krishna L, Slizofski WJ, Katsetos CD et al : Abnormal intracerebral thallium localization in a bacterial brain abscess. *J Nucl Med* **33** : 2017-2019, 1992