

骨髄移植後の脳病変における proton chemical shift imaging

木津 修, 成瀬昭二, 古谷誠一, 山田 恵,
池尻 守

京都府立医科大学附属病院放射線科

目 的

骨髄移植後, 悪性血液疾患に伴う脳病変は他の病変との鑑別が困難な場合がある^{1)~5)}. こうした病変の質的な診断における, multivoxel の magnetic resonance spectroscopy (proton chemical shift imaging, ¹H-CSI) から得られた脳代謝情報の有用性について検討した.

対象および方法

2名の骨髄移植後の悪性血液疾患患者(15歳, 4歳)と12名の健常人(0~14歳)に対して1.5T MR装置(Magnetom H15, Siemens)を用いて¹H-CSIを施行した. 症例1(15歳)では骨髄移植の前処置として12 Gyの全身照射と併用薬剤としてcyclophosphamide: 60 mg/kg/d×2dを投与した. 症例2(4歳)では前処置としてbusulfan: 4 mg/kg/d×4d, cyclophosphamide: 60 mg/kg/d×2d, etoposide: 60 mg/kg/d×1dを投与した. 水抑制後, spin echo法(TR/TE=2000/135 ms)によりVOI(80×80 mm)を設定し, VOI全体を含むFOV(160×160 mm)に16×16回のphase encodingを加えた. 得られたデータは二次元フーリエ変換後, 位相・基線の補正を行い, 各voxelよりスペクトルを得た. カーブフィッティン

グによりcholine (Cho), creatine (Cr), N-acetylaspartate (NAA)のピークの面積を求め, その比を計算した. また健常人のデータに対して回帰分析を行った⁶⁾. 皮質においては年齢に対するNAA/Choの回帰式は $Y=1.09+0.38 \times \log(X)$ であり, 重相関係数は $R=0.720$ であった. 15歳, 4歳でのNAA/Choの予測値はそれぞれ1.95, 1.75であった. また腫瘍における¹H-CSIの結果とも比較した⁷⁾.

結 果

症例1では骨髄移植後19か月で痙攣が見られ, T₂WIで前頭頭頂葉の皮質および基底核に高信号域を認めた. 同部ではNAA/Cho(1.58±0.20)は正常(1.95)より低く, NAAの低下が認められたが腫瘍を示唆するようなChoの増高は見られなかった. 症例2では骨髄移植後11か月で痙攣を認めた. T₂WIで白質に小さい高信号が散在していた. これらの部位ではNAA/Cho(0.86)は正常(1.75)より低く, 腫瘍(0.57±0.40)よりはやや高く, NAAの低下, 軽度のCho増高があると考えた. また, 乳酸のピークが出現した. これらの症例では病変部のChoは腫瘍よりも低いと考えられた. この後18か月以上, 病変の増大など認めず, 脳血管性病変が疑われた.

キーワード proton chemical shift imaging, bone marrow transplantation, brain, magnetic resonance spectroscopy, hematologic malignancy

考 察

MRI などの検査だけでは、悪性血液疾患に伴う脳病変を他の病変から鑑別することは困難な場合がある。今回、 ^1H -CSI により Cho の増加を見ることで、腫瘍性病変か否かを鑑別することが可能であった。 ^1H -CSI は脳病変の病態を代謝物質から観察することができ、骨髄移植後の経過観察に有用であった。

文 献

- 1) Sanders JE : Bone marrow transplantation for pediatric malignancies. *Pediatr Clin North Am* 1997 ; 44 : 1005-1020
- 2) Benya EC, Goldman S : Bone marrow transplantation in children. Imaging assessment of complications. *Pediatr Clin North Am* 1997 ; 44 : 741-761
- 3) Fredstrom S, Rogosheske J, Gupta P, Burns LJ : Extrapyrarnidal symptoms in a BMT recipient with hyperintense basal ganglia and elevated manganese. *Bone Marrow Transplant* 1995 ; 15 : 989-992
- 4) Zimmer WE, Hourihane JM, Wang HZ, Schriber JR : The effect of human leukocyte antigen disparity on cyclosporine neurotoxicity after allogeneic bone marrow transplantation. *AJNR* 1998 ; 19 : 601-608
- 5) Locatelli F, Giorgiani G, Pession A, Bozzola M : Late effects in children after bone marrow transplantation : a review. *Haematologica* 1993 ; 78 : 319-328
- 6) 成瀬昭二, 高屋和志, 吉岡 博 : 磁気共鳴法による脳の代謝機能画像. *脳と発達* 1995 ; 27 : 138-145
- 7) Furuya S, Naruse S, Ide M, Morishita H, Kizu O, Ueda S, Maeda T : Evaluation of metabolic heterogeneity in brain tumors using ^1H -chemical shift imaging. *NMR Biomed* 1997 ; 10 : 25-30

Proton Chemical Shift Imaging in Brain Lesions after Bone Marrow Transplantation

Osamu KIZU, Shoji NARUSE, Seiichi FURUYA,
Kei YAMADA, Mamoru IKEJIRI

*Department of Radiology, Kyoto prefectural university of medicine
465 Kajii-cho, Kawaramachi-Hirokoji agaru, Kamigyo-ku, Kyoto 602-8566*

It is difficult to distinguish brain involvement associated with hematological malignancies from other brain lesions after bone marrow transplantation (BMT). The aim of this study is to evaluate the efficacy of multi-voxel proton magnetic resonance spectroscopy (proton chemical shift imaging, ^1H -CSI) in assessing brain lesions after BMT from the metabolic point of view.

After BMT, MRI and ^1H -CSI were performed on a 1.5T MR unit (Magnetom H15, Siemens) in two patients (age ; 15 and 4) with hematological malignancies and 12 normal subjects (age range ; 0–14 years). After suppressing the water signal, volume of interest (80×80 mm) was stimulated by spin echo sequence (TR/TE = 2000/135 ms). The peak areas of N-acetylaspartate (NAA), choline-containing metabolites (Cho), creatine were obtained, and their peak ratios were calculated.

One patient developed convulsion 19 months after BMT. T₂-weighted images showed hyperintensity areas in bilateral frontoparietal cortex and basal ganglia. NAA/Cho ratio (1.58 ± 0.20) was lower than normal (1.95) but not so low as that of the neoplasm (0.57 ± 0.40), which our colleagues reported previously. The other patient developed convulsion 11 months after BMT. T₂-weighted images of the brain revealed small hyperintensity areas scattered in the white matter. NAA/Cho ratio (0.86) was lower than normal (1.75) in the lesion but not so low as that of the neoplasm (0.57 ± 0.40). Lactate peaks were observed in these lesions. These findings suggest that the absolute concentration of Cho is not so high as that of neoplasm.

In these two cases, there was no evidence of brain involvement for more than 18 months and cerebrovascular diseases were suspected.

Although brain involvement of hematological malignancies can not be denied from abnormal MRI findings and other examinations, ^1H -CSI can clearly distinguish involvement from other diseases. ^1H -CSI can detect the pathological changes in the brain lesions and plays the important role in the follow-up studies after BMT.