

トルエン中毒患者の頭部 MRI

榎本京子, 天沼 誠, 長谷川 真, 渡部恒也,
平敷 淳子

埼玉医科大学放射線医学教室

はじめに

トルエンをはじめとする有機溶剤が、中枢神経系に影響を及ぼす事実はよく知られている。今回我々は慢性トルエン中毒3例について得られた頭部 MR 画像所見について検討したので報告する。

対 象

対象は1991年8月から1992年11月の1年3ヵ月間に埼玉医科大学放射線科にてMR撮像検査を施行した女性2例、男性1例の計3例である。年齢は18-19歳で、トルエンの吸引歴はいずれも3年以上であり、MRI施行時までトルエンの吸引は持続していた。2例は小脳失調と前庭神経障害を主訴に来院し、残りの1例は頭部外傷を契機にMR画像上に異常所見が発見された (Table 1)。

使用装置と方法

装置はSIEMENS社製超伝導MAGNETOM H15 SP 静磁場強度1.5Tを用い、SE法T₁強調

Table 1. Summary of the Patients

Pt.	Age	Sex	Duration of sniffing	Clinical presentation
1.	18	F	>5Y	Trauma
2.	19	F	>6Y	Ataxia
3.	18	M	>3Y	Ataxia

Y : years

Table 2. MRI Findings on T₂-WI (3 patients)

Findings	Number
Vestibular nuclei	3 (0)
Pyramidal tracts	3 (1)
Middle & inferior cerebellar peduncles	3 (2)
Subcortical white matter	3 (2)
Superior cerebellar peduncles	2 (0)
Internal capsules	2 (0)
Thalamus	2 (0)
Brain atrophy	2
Dentate nucleus	1 (0)
Corpus callosum	1 (0)

(number of lesions with low intensity on T₁-WI)

キーワード toluene abuse, brain, MRI

(500/15=TR/TE), 及びプロトン密度, T₂強調画像 (2500/15,90) をスライス厚 5 もしくは 8mm, 軸位断, 冠状断にて撮像した. CT は症例 2 と 3 の 2 例で施行されている.

結 果

MR 画像での異常所見の存在部位を Table 2 に示す. 病変の殆どは T₁強調画像では軽度の低輝度信号, T₂およびプロトン密度強調画像では

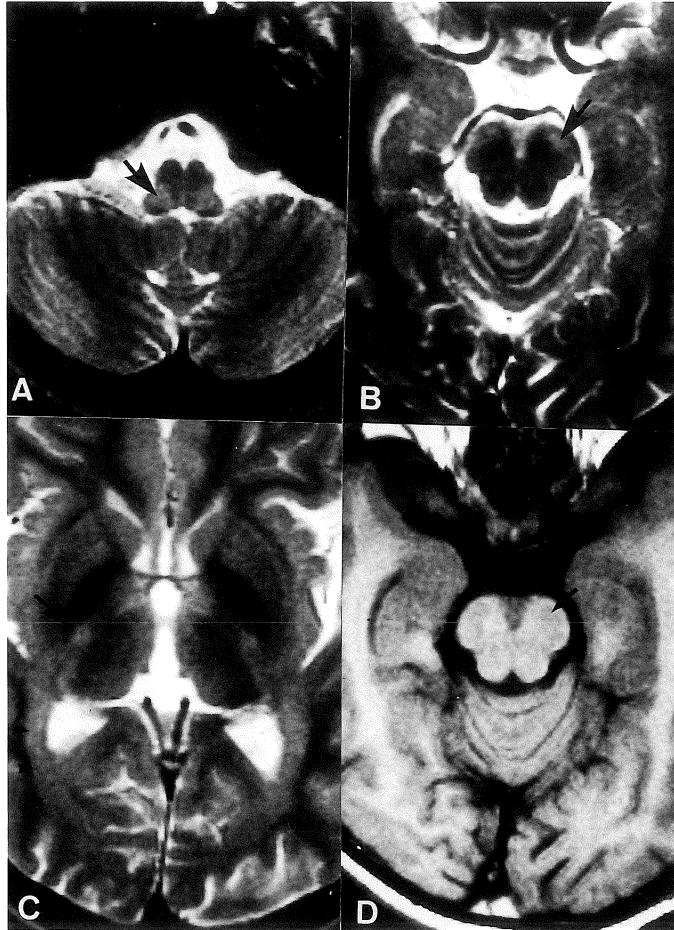


Fig.1. Patient 2: 19 y/o female with a 6-year history of toluene abuse. Axial T₂-WIs (A-C) show symmetrical high intensity in the vestibular nuclei (A arrow), pyramidal tract (B arrow), posterior limb of internal capsules (C arrow), and optic radiation (C arrow head). Bilateral thalami show slight low intensity on T₂-WI (C). Note equivocal low intensity in the pyramidal tract on T₁-WI (D arrow) at the same level of Fig.1 B.

高輝度信号像として描出された (Fig.1). T_2 強調画像では病変は延髄, 脳幹の神経核, 神経線維束に沿って分布するのが特徴であり, 前庭神経核とその周囲, 橋, 中脳レベルの錐体路, 下, 中小脳脚が中心であった. 大脳半球では, 皮質下白質に沿った進展を示し, 特に後頭葉から視放線における上記の信号変化が著明であった (Fig.2). (Table 2) 病変は T_1 強調画像より

も T_2 強調画像での描出が優れており, T_1 強調画像のみで描出された所見はなかった. T_2 強調画像で視床に軽度の低輝度信号域が2例で認められた (Fig.1, 3). 第四脳室の拡大が1例に, 脳室と脳溝の軽度の拡大が1例に認められた (Fig. 3). CTが施行された2例では脳室と脳溝の軽度の拡大が1例に, 橋に淡い低吸収域が1例に認められた.

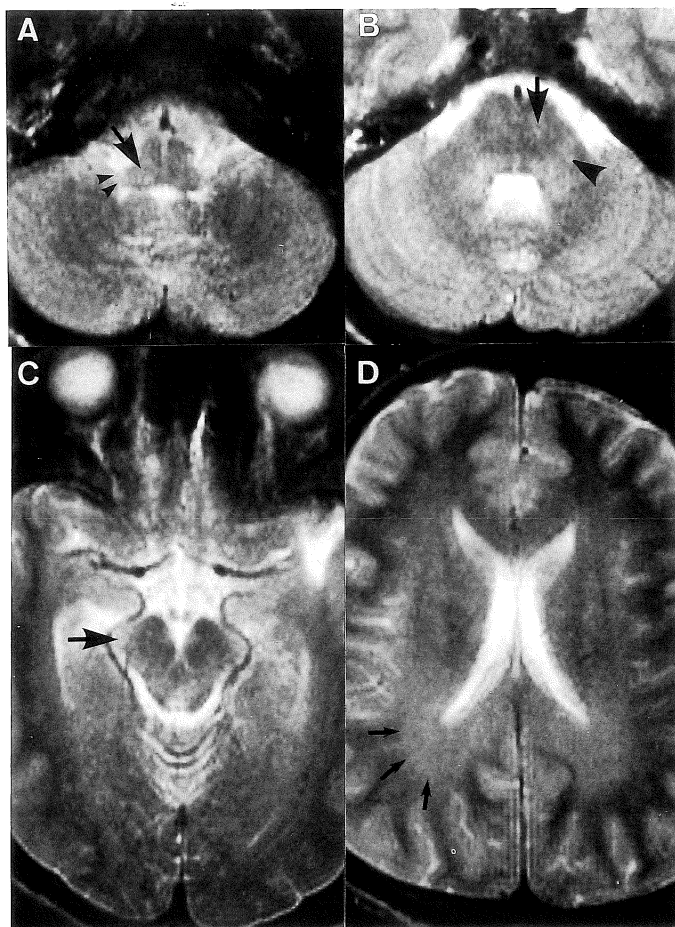


Fig.2. Patient 1: 18 y/o female with a 5-year history of toluene abuse. Axial T_2 -WIs (A-D) show symmetrical high intensity in the vestibular nuclei (A arrow), inferior and middle cerebellar peduncle (A, B arrow head), and pyramidal tract (B, C arrow). Remarkable high intensity is seen in optic radiation (D arrow).

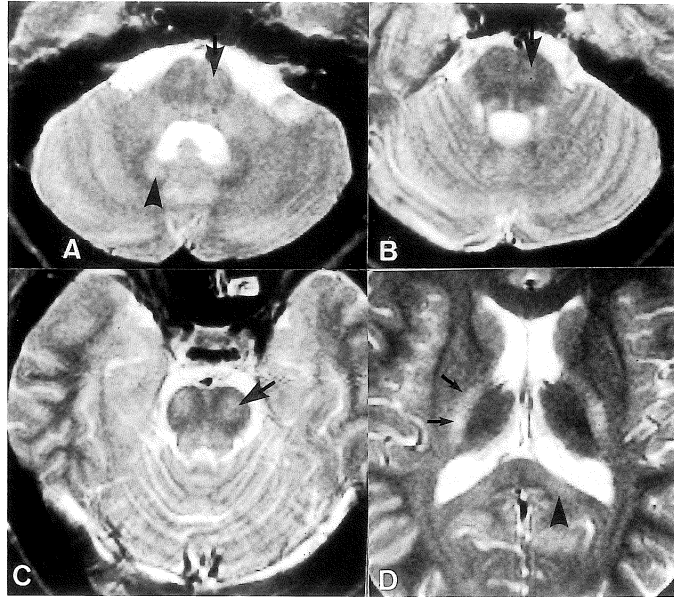


Fig.3. Patient 3 : 18 y/o male with a 3-year history of toluene abuse. Axial T_2 -WIs (A-D) show abnormal high intensity in the middle and superior cerebellar peduncles (A, B), dentate nuclei (A arrow head), pyramidal tracts (A-C, arrow), posterior limb of internal capsula (D arrow), and splenium of the corpus callosum (D arrow head). Slight low intensity is seen in the thalami bilaterally (D). The fourth ventricle is dilated (A).

初回検査後トルエン吸引を中止し、6ヵ月後にMRIを再検査した1例では、臨床症状は著明に改善していたが、画像所見に変化は認められなかった (Fig.4).

考 察

トルエン中毒は様々な臓器障害を引き起こす。その一つとして不可逆性中枢神経障害が挙げられ、1961年にGrabskiが小脳失調を報告して以来¹⁾、多数の報告がなされている^{2)~6)}。中枢神経障害は小脳失調、前庭神経障害、錐体路症状、神経連絡路障害による視神経障害、感覚性難聴、さらには人格変化、知能低下と多岐にわたる。また最近では脊髄、末梢神経障害、骨格筋障害の報告もなされている^{7),8)}。トルエンが中枢神経系に障害を及ぼす原因は完全には解明され

ていない。トルエンは易脂溶性であり、脂質に富む中枢神経系に容易に取り込まれ、沈着する。この結果として神経線維や軸索の細胞膜、髄鞘の脂質成分が障害されて、神経核や上行、下行線維束に萎縮、脱髄が発現すると推測されている^{9),10)}。トルエン中毒の脳病理組織の報告例は少ないが、大脳、小脳白質、大脳脚、小脳脚などの広範囲な脱髄と神経細胞の萎縮が報告されている^{11),12)}。MRI所見に関する文献は散見され大脳白質、内包、脳幹、中小脳脚などの T_2 高輝度信号が報告されている^{11),13),14)}。今回の我々の検討では T_2 、プロトン密度強調画像での異常高輝度信号が脳幹、小脳、大脳に広範囲に観察された。病変の分布は小脳脚と錐体路から内包、大脳深部白質にかけての神経線維束に沿う経路と前庭神経核、歯状核等の核群とその周囲に著明であった。以上よりMRI上の異常信号域は、

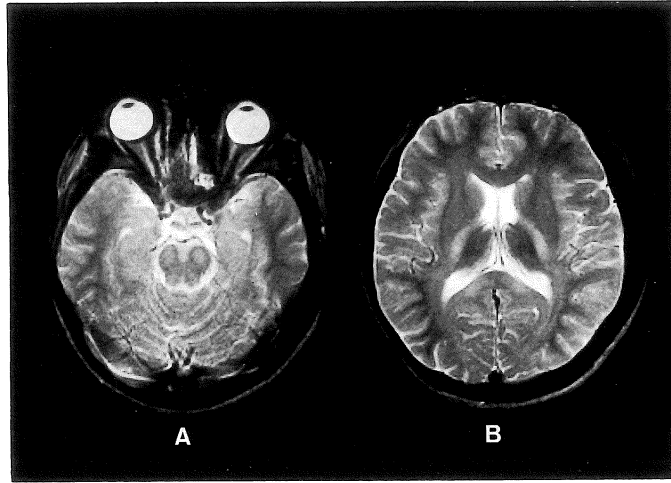


Fig.4. Follow up axial T₂-WIs of patient 3, six months after quitting toluene sniff. Note no significant change of the findings when compared with Fig.3.

脱髄変化とこれに伴う変性、萎縮を反映していると推測される。我々の経験した3例ではトルエン吸引歴及び臨床症状は様々であったが、MRIでの異常所見部位は一致していた。これは従来の仮説や病理組織を裏付ける結果であり、トルエンが中枢神経系に及ぼす場合に、共通して認められる特徴的な変化と考えられた。

神経核の変化は前庭神経核や歯状核等、比較的大きな核群で認められた。小さな核群の病変の描出はSE法では限界がある。今後 thin slice 撮像法などによる微細部位の描出の検討は、多彩な臨床所見を解明する上でも必要と思われる。

2例で両側視床が T₂強調画像で軽度の低輝度信号を示した。T₁強調画像、CTでは同部に異常は認めず、鉄沈着、石灰化は考えにくい所見であり、この原因については不明であった¹⁵⁾。

6ヵ月後に再検査した症例1では、臨床所見の改善に伴うMRI所見の改善は見られず、上述の神経線維束に沿う変化が不可逆性であることが示唆された。脳萎縮の程度はトルエン吸入期間に依存するといわれているが⁹⁾、諸症状の進行あるいは改善に伴う画像上の変化の検討は今後の課題である。

以前よりCTでは脳萎縮の報告がなされていたが^{1),6),9)}、脳実質の変化についての評価は得られなかった。MRIでは脳実質の変化、特に脱髄の描出に優れる T₂強調画像を用いることで正確な病変の把握が可能であり、トルエン中毒症例にMRIは必須の検査と考えられた。

ま と め

慢性期のトルエン中毒患者3例にMRIを施行した。MRI所見は全例で、神経核、上行、下行神経線維束に沿って広範囲に T₂、プロトン密度強調画像で高輝度信号が観察され、脱髄変化の反映と考えられた。特に小脳脚、前庭神経核、錐体路の所見が特徴的であった。MRIはトルエン中毒の病変の描出に最適な検査と考えられる。

文 献

- 1) Grabski DA : Toluene sniffing producing cerebellar degeneration. AmJ Psychiatry, 118 : 461-462, 1961.
- 2) Lars O, Birgitta L, Richard T, et al. : Vestibulo-oculomotor disturbances caused by industrial

- solvents. Otolaryngol Head and Neck Surg, 91 : 537-539, 1983.
- 3) Boor JW, Hurtig HI : Persistent cerebellar ataxia after exposure to toluene. Ann Neurol, 2 : 440-442, 1977.
 - 4) Knox JW, Nelson JR : Permanent encephalopathy from toluene inhalation. N Engl J Med, 268 : 719-721, 1963.
 - 5) Keane JR : Toluene optic neuropathy. Ann Neurol, 4 : 390, 1963.
 - 6) Hormes JT, Filley CM, Rosenberg NL : Neurologic sequelae of chronic solvent vapor abuse. Neurology, 36 : 698-702, 1963.
 - 7) 土屋一郎, 鈴木康弘, 祖父江元 : シンナー吸入遊びによる polyneuropathy. 神経内科, 36 : 73-76, 1992.
 - 8) 坂本政信, 宮島裕明, 溝口功一, 他 : 筋原性変化を伴った慢性トルエン中毒症の1例. 臨床神経, 32: 516-520, 1991.
 - 9) Lazar RB, Ho SU, Melen O, et al. : Multifocal central nervous system damage caused by toluene abuse. Neurology, 33 : 1337-1340, 1983.
 - 10) Bruckner JV, Peterson RG : Evaluation of toluene toxicity utilizing the mouse as an animal model of human solvent abuse. Pharmacology, 18 : 244, 1976.
 - 11) Rosenberg NL, Kleinschmidt BK : Toluene abuse causes diffuse central nervous system white matter changes. Ann Neurol, 23 : 611, 1988.
 - 12) 新井公人, 得丸幸夫 : 慢性トルエン中毒と随意運動時過動. 脳神経, 38 : 1186, 1986.
 - 13) 鈴木光一, 若山吉弘, 高田博子, 他 : MRIにて大脳白質・基底核・内包・脳幹・中小脳脚に異常信号域を認めた慢性トルエン中毒の一例. 臨床神経, 32: 84-87, 1992.
 - 14) Filley CM, Heaton PK : White matter dementia in chronic toluene abuse. Neurology, 40 : 532, 1990.
 - 15) Xiong L, Matthes J D, Li J et al. : MR imaging of "spray heads" : Toluene abuse via aerosol paint inhalation. AJNR, 14 : 1195-1199, 1993.

Brain MR Imaging of Toluene Abuse

Kyoko ENOMOTO, Makoto AMANUMA, Makoto HASEGAWA,
Tsuneya WATABE, Atsuko HESHIKI

*Department of Radiology, Saitama Medical School
38 Morohongo, Moroyama, Iruma-gun, Saitama 350-04*

Three patients (one male and two female, aged from 18 to 19 years old) with chronic toluene abuse underwent brain MR imaging with a 1.5T superconducting MR unit. Each had a history of sniffing toluene for more than three years. Two of them had presented with cerebellar ataxia and vestibular disturbance. All three patients showed abnormal high intensity in the vestibular nuclei, cerebellar peduncles, pyramidal tracts, and periventricular white matter on T₂-WIs. Toluene is absorbed and retained in some portion of the lipid-rich central nervous system because of its lipophilic property. The above abnormal high intensity along the neural tracts and in the nuclei on T₂-WIs was considered to represent demyelinated changes in these areas.