

一般演題5-2

拡散テンソル画像を用いたCO中毒後大脳白質障害の評価

別府高明 西本英明 藤原俊朗

小笠原邦昭 鎌田 桂

- | |
|-------------------------|
| 1) 岩手医科大学 脳神経外科 高気圧環境医学 |
| 2) 花巻市石鳥谷医療センター |

【緒言】救命された一酸化炭素 (CO) 中毒症例の約10%を占め、清明期の後に精神神経症状を発症する間歇型中毒は、発症予測が困難なことが臨床的問題とされている。間歇型や遷延性症状を呈する症例における精神神経症状は、大脳白質の過酸化脂質による神経線維ミエリンの変性が自動免疫反応を引き起こし、ミエリン崩壊による脱髄を来すことが原因とされている。間歇型症例における大脳白質線維の脱髄は徐々に進行することから、清明期に相当する亜急性期における大脳白質神経線維の脱髄を評価することは、間歇型中毒の発症を予測できる可能性につながる。

脳脊髄液中のmyelin basic protein (MBP) の上昇が、間歇型中毒の予測に有用であると提案されている^{1,2)}。しかし、脳脊髄液の採取は侵襲的であることから、他の低侵襲、客観的、定量的な検査が期待されている。拡散テンソル画像 (DTI) は、脳白質神経線維の状態を評価可能なMRI手法である。我々は、亜急性期におけるDTIが大脳白質神経線維脱髄を鋭敏に測定でき、間歇型予測に有用である可能性を検討してきた³⁾。本学会では症例を追加し再検討した結果を報告する。

【症例と方法】CO中毒で入院となり、高気圧酸素治療 (HBO2) を行った29例を対象とした。HBO2は原則的に入院後24時間以内に2.8atm, 60minを1 session行い、暴露後1週間継続し、症状に応じて継続した。暴露後2週目に拡散テンソル画像と腰椎穿刺によって髄液採取しMBP測定を行った。DTIでは、両側半卵円中心に関心領域をとり両側のfractional anisotropy (FA) 値を計測し、両側の平均値をその症例のFA値とした。また正常者10名において同様に半卵円中心のFA値を計測しCO中毒症例と比較した。MBPは102pg/ml以上を異常とし、測定不能な低値の場合、測定値は40pg/ml未満と計測された。CO暴露6週間症状を継続して観察し、症状がない群 (急性型)、6週間症状が継続した群 (遷延型)、症状が改善後に清明期を経て症状が再燃した群 (間歇型) の3群に分類し、HBO2施行回数、MBP値、FA値を統計学的に比較した。

【結果】病型分類の結果は、急性型20例、遷延型6例、間歇型3例であった。HBO2施行回数は遷延型が26.1 ± 9.1日で有意に長かったが、急性型、間歇型の間で

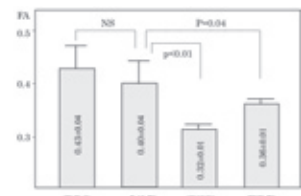


Fig. 1 Comparisons between mean FA value for each clinical groups and controls. NS, no significant.

有意差はなかった (3.0 ± 1.0 vs. 2.6 ± 0.9)。MBP値は、遷延型の全例と間歇型3例中2例が異常値を示したのに対し、急性型では異常値を示した症例はなく、Chi-square testで3群間に有意差を認めた。FA値は、正常者が最も高かったが、急性型と有意差はなかった。急性型-遷延型間、急性型-間歇型間で有意差を認めた (Fig. 1)。急性型20例と間歇型3例のFA値を比較したところ、0.38をカットオフ値とした時、間歇型を鑑別できる精度は感度100%、特異度65%であった (Fig. 2)。MBP値が41pg/ml以上を示した11症例において、MBPとFA値は正の相関を示した (Fig. 3)。

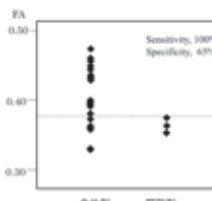


Fig. 2 Comparison of FA values between patient groups with acute symptoms alone and "delayed neuropsychiatric sequelae". When established a cut off of 0.38, the sensitivity and specificity for distinguishing patients with "delayed neuropsychiatric sequelae" were 100% and 65%, respectively.

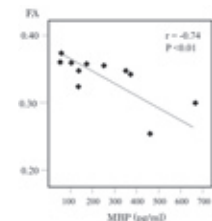


Fig. 3 A linear correlation between FA values and MBP in patients with MBP concentration in the cerebrospinal fluid ≥ 41 pg/ml.

【結論】DTIによるFA値は、大脳白質神経線維のダメージが強いほど低値となる。CO中毒による大脳白質障害の評価は、慢性期において有用であることが示されている⁴⁾。今回の検討では、遷延型、間歇型症例のFA値は急性型に比較して有意に低値であった。この結果は、DTIが亜急性期においても大脳白質神経線維の脱髄変化を鋭敏に評価し得ることを示し、さらに、間歇型中毒の発症予測を可能にすることを示唆した。これらの可能性は、DTIを用いて亜急性期におけるHBO2適応患者の選別やHBO2の有用性を客観的かつ定量的に検証しうる可能性につながると考える。

【文献】

- 1) Ide T, Kamijo Y: Myelin basic protein in cerebrospinal fluid: a predictive marker of delayed encephalopathy from carbon monoxide poisoning. *Am J Emerg Med* 2008; 26: 908-912.
- 2) Kamijo Y, Soma K, Ide T: Recurrent myelin basic protein elevation in cerebrospinal fluid as a predictive marker of delayed encephalopathy after carbon monoxide poisoning. *Am J Emerg Med* 2007; 25: 483-485.
- 3) Beppu T, Nishimoto H, Ishigaki D, et al. Assessment of damage to cerebral white matter fiber in the subacute phase after carbon monoxide poisoning using fractional anisotropy in diffusion tensor imaging. *Neuroradiology* 2010; 52: 735-43.
- 4) Terajima K, Igarashi H, Hirose M, et al. Serial assessments of delayed encephalopathy after carbon monoxide poisoning using magnetic resonance spectroscopy and diffusion tensor imaging on 3.0T system. *Eur Neurol* 2008; 59: 55-61.