

研究速報

waller 変性の MR 像

—MR による waller 変性出現時期の検討—

大阪市大放射線医学教室

松村 康正 福田 照男 井上 佑一 根本 裕
八幡 訓史 赤土みゆき 竹本 和正 小野山靖人

（平成元年 6 月 12 日受付）

（平成元年 7 月 24 日最終原稿受付）

MR Images of Wallerian Degeneration

—Relation between the time and MR Findings of Wallerian Degeneration—

Yasumasa Matsumura, Teruo Fukuda, Yuichi Inoue, Yutaka Nemoto, Satoshi Yahata,
Miyuki Shakudo, Kazumasa Takemoto and Yasuto Onoyama
Department of Radiology, Osaka City University Medical School

Research Code No. : 503.9

Key Words : MR imaging, Wallerian degeneration,
Pyramidal tract, Cerebrovascular accident

On magnetic resonance (MR) images, wallerian degeneration of the pyramidal tract can be demonstrated as an abnormal intensity showing prolonged T1 and T2 relaxation times corresponding to the corticospinal tract, and/or as shrinkage of the ipsilateral cerebral peduncle and pons. We evaluated 150 cases with supratentorial cerebrovascular accident (CVA) and found the above findings in 35 patients (hematoma 21, infarction 14). The time interval between the ictus of CVA and manifestation of wallerian degeneration on MR images was evaluated. In all 35 cases the foci of CVA located at or extended into the motor cortex, the corona radiata of the pyramidal tract or the posterior limb of the internal capsule.

Abnormal signal intensity appeared as early as 5 weeks after ictus and was observed in all 17 cases after 10 weeks. Ipsilateral shrinkage of the cerebral peduncle and the pons has appeared 13 months after ictus.

MR appears to be the most useful modality for early detection of waller degeneration.

1. はじめに

waller 変性とは神経細胞または軸索の損傷により遠位部軸索および髄鞘に生ずる変性をいう。従来、画像的には CT によってこの waller 変性の終末像である萎縮像を捉えられるにすぎなかった¹⁾。我々はテント上脳血管障害150例の Magnetic Resonance (MR) 像を検討した際、しばしば病変と同側の脳幹部の錐体路に一致して T1, T2延長を示す小病巣を認めることがあった。これ

は既に報告されている²⁾³⁾waller 変性の MR 像と考えられる。

今回、この waller 変性を示す MR 像での異常信号と萎縮像の出現時期について検討したので報告する。

2. 対象と方法

対象はテント上脳血管障害150例(出血90例、梗塞60例)である。

0.5T 超電導 MR 装置を使用し、断層厚10mm、

収集マトリックス256回, 加算平均1回で撮像した. 全例で TR2000msec, TE120msec の T2強調スピンエコー像および TR2500msec, TI 500

msec, TE30msec の T1強調 IR 像を得た. 一部症例で横断像に加えて冠状断像を得た.

尚, MR 像で病変部と同側の中脳および橋にすくなくとも連続した2スライス以上で異常信号がみられるものを錐体路の waller 変性と診断した.

3. 結 果

錐体路に waller 変性を認めたものは出血21例, 梗塞14例の計35例であった. 35例のテント上病変はいずれも前中心回, 放線冠, 内包後脚のいずれかに存在していた. waller 変性を示す脳幹部の異常信号は33例にみられ, 2例は脳幹部の萎縮像のみ

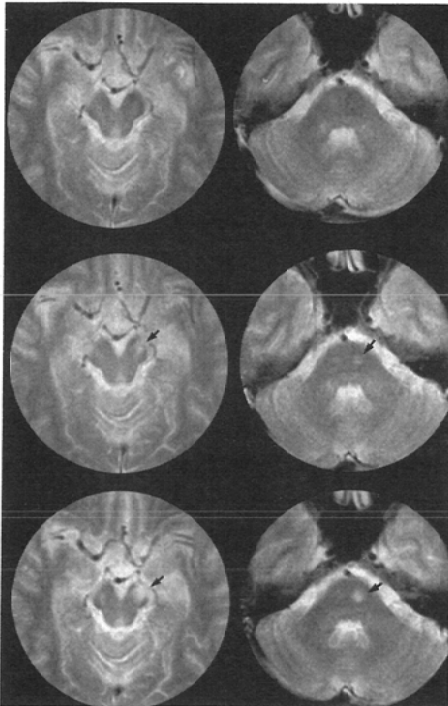
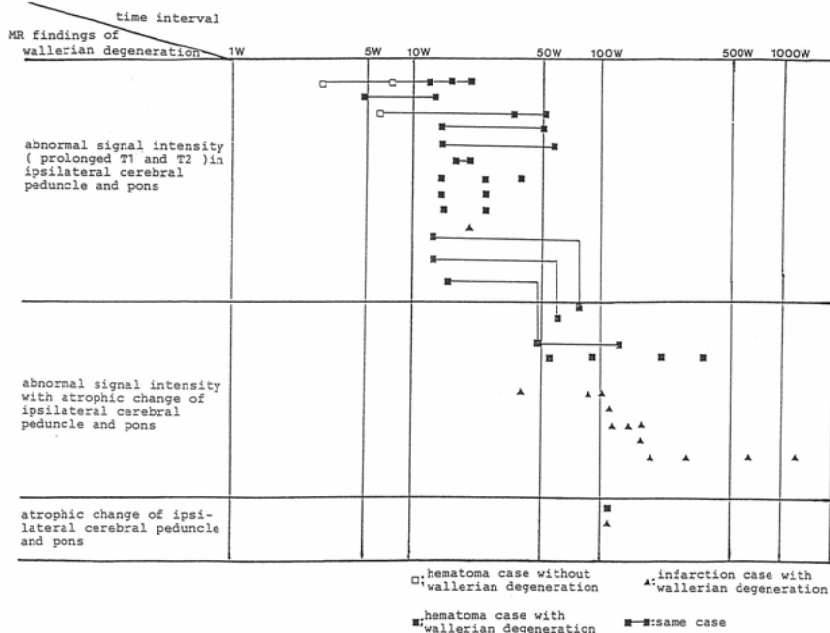


Fig. 1 Wallerian degeneration: signal change. 46-year-old male with left putaminal hematoma. He had right hemiparesis. MR images obtained at 7 weeks after ictus (top row of Fig. 2) showed no abnormal intensity in the brain stem. Faintly abnormal high intensities on T2 weighted images and slightly low on IR images (images not shown here) were visualized in the left cerebral peduncle ($\uparrow$) and left side of the pons ($\uparrow$) on MR images obtained at 11 weeks (middle row). On MR images obtained at 11 weeks (bottom row), abnormal intensities were demonstrated more clearly compared to images obtained at 11 weeks (middle row). These abnormal intensities correspond to pathway of corticospinal tract.

Table 1 Time interval between the ictus of CVA and manifestation of wallerian degeneration on MR images.



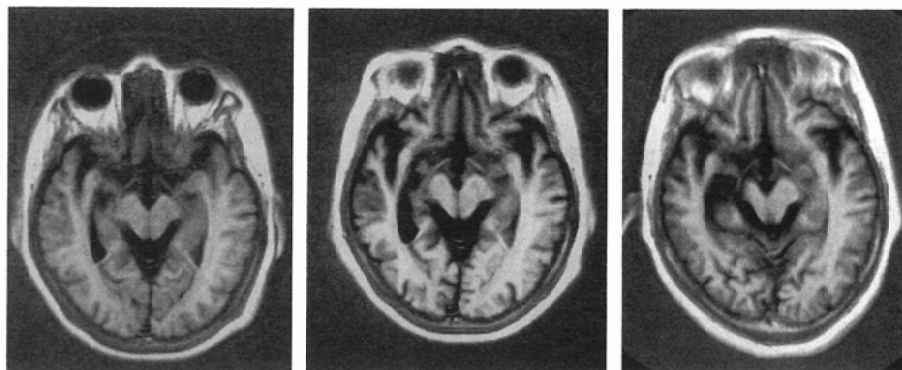


Fig. 2 Wallerian degeneration : atrophic change. 41-year-old female with right putaminal hematoma. She had left hemiparesis. On IR axial images obtained at 3.5 months after ictus (left image in figure), cerebral peduncle was normal appearance. Slightly atrophic change of the right cerebral peduncle was demonstrated on image at 10 months (middle image in figure). Shrinkage of the right cerebral peduncle was more prominent on image at 27 months (right image in figure).

であった。

waller変性による信号強度の変化の出現時期および萎縮の出現時期をTable 1に示す。信号強度の変化の出現時期にはT1強調IR像とT2強調スピンエコー像との間には時間的なズレはなかったがT2強調スピンエコー像の方が変化がより明瞭であった。経過中に大脳脚および橋腹側にwaller変性を示す信号の変化が見られたのは2例(Fig. 1)、萎縮が見られるようになったのは3例である(Fig. 2)。waller変性による信号変化は最も早いもので発症5週で見られ、10週以降では全例認められた。萎縮は最も早いもので8カ月、13カ月以降では全例に認められた。

4. 考 察

waller変性の変性過程は軸索、髄鞘の断裂が起こる第1段階、ミエリンの化学的变化を特徴として細胞増殖と浮腫の見られる第2段階、分解産物が吸収され萎縮と繊維化が見られる第3段階に分けられる。Joleszら⁴⁾はラットの一側坐骨神経を切断しwaller変性を起こさせた実験で第2段階の変性を示す切断側坐骨神経は反対側正常坐骨神経と比べ水分含量が25%増加すること、スペクトロスコピーでの計測ではT1は2倍以上、T2は約2倍延長する事を報告している。我々は臨床例でwaller変性をT1、T2の延長像として描出しえた。waller変性による異常信号が描出されたという最初の報告はCobbら²⁾のSchilder病の1例である。waller変性による異常信号および萎縮の出

現時期についてはKuhnら³⁾の1報告にすぎない。彼らの対象例には発症時期の明確でない腫瘍や変性症が含まれている。我々の対象例はすべて発症時期の明らかな脳血管障害でwaller変性の出現時期を検討するには適している。またwaller変性の時間的変化を同一症例で観察し得たのは本報告が最初であると思われる。我々の検討の結果からは、waller変性の第2段階を示す異常信号の出現は早いもので発症後5週、10週を過ぎると全例に認められた。第3段階を示す萎縮は発症後8月から13カ月であった。

以上、MRはwaller変性を観察するのに極めて優れた方法であった。waller変性とくに異常信号の出現時期を知っておくことは脳幹部に起こる腫瘍や多発性硬化症などの他の疾患との鑑別上重要なことと考えられる。

文 献

- 1) Stovring J, Fernando LT: Wallerian degeneration of the corticospinal tract region of the brain stem: Demonstration by computed tomography. *Radiology* 149: 717-720, 1983
- 2) Cobb SR, Mehlinger CM: Wallerian degeneration in a patient with Schilder disease: MR imaging demonstration. *Radiology* 162: 521-522, 1987
- 3) Kuhn MJ, Johnson KA, Davis KR: Wallerian degeneration: Evaluation with MR imaging. *Radiology* 168: 199-202, 1988
- 4) Jolesz FA, Polak JF, Ruenzel PW, et al: Wallerian degeneration demonstrated by magnetic resonance: Spectroscopic measurements on peripheral nerve. *Radiology* 152: 85-87, 1984