

第4版

MRI応用自在

ARCHIVE

定価 8,690円 (税込) (本体7,900円+税)

B5変型判 532ページ 2色 (一部カラー)

イラスト100点, 写真1,000点

2021年3月1日刊行

ISBN978-4-7583-2102-0

メジカルビュー社

【臨床応用】 (第3版)

Ⅱ 脳神経

7 プロトン密度強調画像とFLAIR

プロトン密度強調画像(PDWI)とFLAIR

- PDWI^{*1}とFLAIRはまったく異なる撮像法である
- しかし、両者の臨床的意義は類似している
- 両者の診断能はほぼ同等といわれている
- FLAIRの信号変化は幅が広く、時に解釈が難しい

*1 PDWI: proton density-weighted image

PDWIとFLAIRの原理

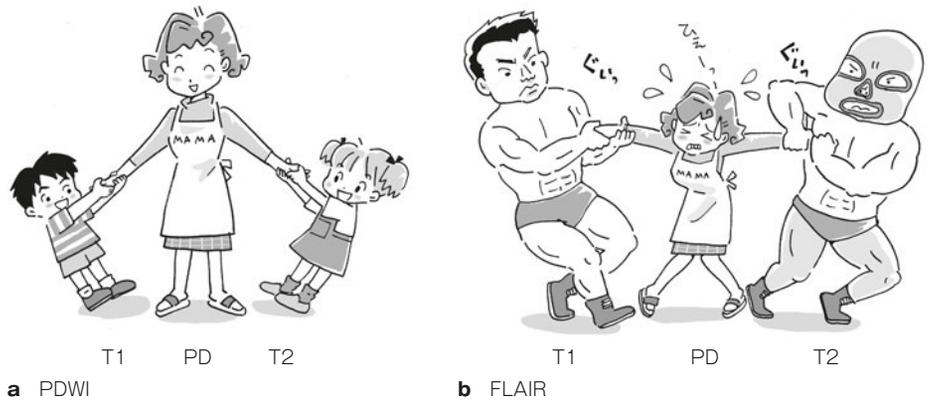
- PDWIはT1, T2の影響をできるだけ排除した撮像法^{*2}
- FLAIRは結果的にT1, T2の影響がとても強い撮像法^{*3}

*2 理論的にはSEにおいてTR=∞, TE=0の場合T1, T2を無視できるためプロトン密度(過剰プロトン)画像となる。実際には長いTRによってT1の影響を、短いTEによってT2の影響を軽減させ、PDWIとして用いている。

*3 コンセプトは水を抑制したT2強調画像だが、IRを用いるため、T2のみならずT1の影響も大きい。T1延長病変の信号は抑制される傾向にあり、特にTRが短い場合顕著となるため、TRは10秒以上に設定する必要がある(1.5Tの場合)。

1) 佐々木真理: 日磁医誌, 19: 503-519, 1999.

図1 PDWIとFLAIRの違い

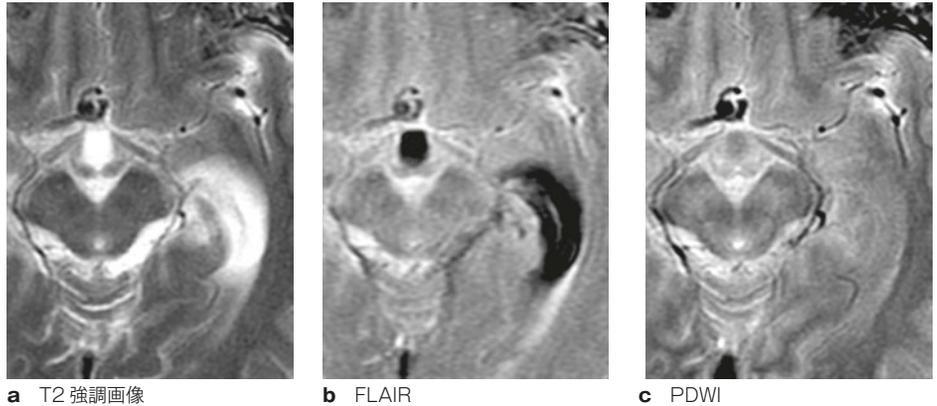


PDWI と FLAIR の臨床的意義

- 脳脊髄液に隣接した病変の検出(脳表, 脳室壁)
- 脳脊髄液内の病変の検出(くも膜下出血など)
- 血管閉塞の検出*⁴

* 4 PDWI は S/N が全体に高いため flow void の視認性は最もよい。血管の閉塞は flow void の消失として認められる。一方 FLAIR では健常血管は描出できないが、閉塞血管を intraarterial signal として検出することができる。

図2 くも膜下出血



FLAIR, PDWI では脳槽に明瞭な異常高信号を認める。前交通動脈に動脈瘤を認める。

PDWI と FLAIR の診断能

一般に両者の診断能は同等である

・ただし、脳幹、脊髄では PDWI がやや優る。

両者ともアーチファクトが誤診の原因となりうる

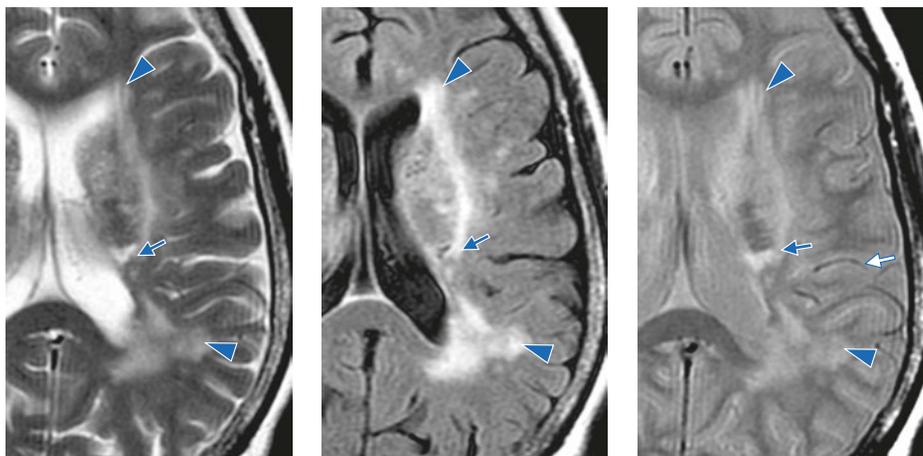
- ・高速 SE 法の PDWI では ETL や echo space が大きいと、pseudo-edge enhancement (PEE) によって血管周囲腔や脳溝が高信号となる。
- ・FLAIR では IR パルスを幅広く照射しないと、流入効果によって脳脊髄液の一部が高信号となる(特に小児、若年者)。

ラクナ脳梗塞と白質病変(PVH, DWMH)*⁵ のコントラストは両者で逆転する

- ・梗塞は PDWI では明瞭な高信号を呈するが、FLAIR ではしばしば低信号を呈し目立たないことがある。
- ・PVH, DWMH は PDWI では淡い低信号を呈するが、FLAIR では著明な高信号を呈するため、梗塞と誤診されやすい。

* 5 PVH: periventricular hyperintensity, periventricular rim/cap ともよばれる。
DWMH: deep white matter hyperintensity, UBO(unidentified bright object)ともよばれる。

図3 ラクナ梗塞と白質病変



a T2 強調画像

b FLAIR

c PDWI

ラクナ梗塞は T2 強調画像, PDWI では明瞭な高信号だが, FLAIR では軽度低信号を呈し目立たない(→)。PVH, DWMH は T2 強調画像, PDWI では淡い高信号だが, FLAIR では著明な高信号を呈する(▶)。PDWI では血管の flow void が明瞭である(⇔)。

- 2)Okuda T, et al.: Radiology, 212:793-798, 1999.
- 3)Hittmair K, et al.: AJNR, 17:1555-1565, 1996.
- 4)Keiper MD, et al.: AJNR, 18:1035-1039, 1997.

PDWI と FLAIR の特徴のまとめ

表 1

| | PDWI | FLAIR |
|-----------|--------------|----------------------|
| CSF 信号抑制 | 軽度 | 強度 |
| S/N | 高い | 低い |
| 撮像時間 | 短い | 長い |
| 撮像条件依存性 | 低い | 高い |
| 血管閉塞 | flow void 消失 | intraarterial signal |
| 信号変化 | 緩除 | 顕著 |
| アーチファクト | PEE, blur | CSF アーチファクト |
| 診断能 | ほぼ同等 | ほぼ同等 |
| 梗塞巣 | 明瞭な高信号 | 低信号 - 中等度高信号 |
| PVH, DWMH | 淡い高信号 | 明瞭な高信号 |