

## 招聘講演 2

## 脳細胞はまだ生きているか? : MR拡散画像, 灌流画像, spectroscopyによる超急性期脳虚血およびpenumbraの診断

井田正博



都立荏原病院放射線科

1985年 信州大学医学部卒業

1985年 東京慈恵会医科大学附属病院

放射線科研修医

1987年 東京慈恵会医科大学

放射線医学講座助手

1989年 共済青山病院放射線科

1990年 大田原赤十字病院放射線科

1994年 都立荏原病院放射線科

1. 目的 超急性期脳虚血におけるpenumbraの診断を中心に, MR機能画像である拡散強調画像(DWI)や灌流画像(PWI), proton MR spectroscopy ( $^1\text{H-MRS}$ )の臨床的有用性について説明する。

2. 超急性期脳虚血のpenumbra診断におけるDWI, PWI, MRSの有用性

超急性期脳虚血MR診断の目的は, 病初期のtherapeutic window of timeに, 治療により回復可能な虚血領域treatable penumbraを検出することにある。

DWIではT2強調画像よりも早期に脳虚血による組織障害(細胞性浮腫)を検出することができる。虚血状態ではATP産生は低下し,  $\text{Na}^+\text{-K}^+$ の能動輸送が停止するため, 細胞内の $\text{Na}^+$ 濃度が上昇し細胞性浮腫をきたし, さらに細胞外液腔の狭小化も生じ拡散の低下(拡散強調画像で高信号)をきたす。細胞性浮腫は早期の再灌流により可逆的な可能性があるが, 臨床例では拡散低下を示す病変のほとんどはすでに非可逆的な組織障害で, 最終梗塞にいたる。

したがってpenumbraの診断にはPWIによる灌流状態の評価が必要になる。灌流異常領域は拡散異常領域よりも広い範囲に存在する。拡散異常領域は最終梗塞の最小範囲をあらわし, 灌流異常域は最大範囲を示す。灌流異常と拡散異常の差異(diffusion-perfusion mismatch), すなわち灌流異常があるも拡散異常の無い領域にpenumbraが存在する可能性がある。局所脳血液量rCBVの低下, 局所脳血流量rCBFの著明な低下領域はすでに最終梗塞にいたるが, rCBVが維持され, rCBFの低下が軽度に留まる領域にpenumbraがある。

$^1\text{H-MRS}$ は非侵襲的な脳代謝評価法で, 超急性期脳虚血では乳酸とN-acetyl-L-aspartate (NAA)を評価する。灌流低下により嫌気性回路がはたらくと乳酸の蓄積がおこる。乳酸の上昇はNAAの低下に先行して, 虚血発症早期から広範囲に認められる。とくに虚血中心では乳酸上昇が著明で, coreの周囲の辺縁部では乳酸上昇は軽度である。初期の乳酸の上昇は必ずしも非可逆的な組織障害を意味しない。NAAの低下がなく乳酸の上昇が軽度であれば可逆的な可能性がある。NAAは神経細胞やグリア細胞の機能やviabilityを反映する。NAAの低下は非可逆的な神経組織障害をあらわす。

3. 救急疾患(超急性期脳虚血以外)におけるDWI, MRSの有用性

高血圧性脳症, 脱髄疾患急性期, 痙攣後脳症などにおける脳組織の可逆性診断におけるDWI, MRSの有用性について説明のべる。

4. 結語 DWI, PWI, MRSなど機能的診断法は脳虚血など急性期疾患の早期診断や可逆性の評価に有用であり, 高圧酸素療法の適応の早期決定や, 療法前後の評価にも寄与すると考える。