

教育講演ベーシック 神経内科に必要な神経画像診断 の基礎知識

順天堂大学放射線科
青木茂樹

第54回日本神経学会
平成25年6月1日 東京国際フォーラム

神経画像診断

- 病変部位
 - 脳実質内vs外
 - 皮質, 白質, 脳室, 下垂体, 下垂体柄, 松果体, 脳神経, 天幕上下
 - 基底核, 脳梁, 視床, 内包, 脳幹, 小脳
- 数, 分布
- 形態
 - 辺縁, 境界
 - 大きさ, 形
 - 内部構造
 - 信号強度 ←
 - 均一, 不均一
- 臨床情報
 - 年齢, 性, 発症からの経過, 症状

神経内科医が苦手
なのは たぶん
ここだけ！

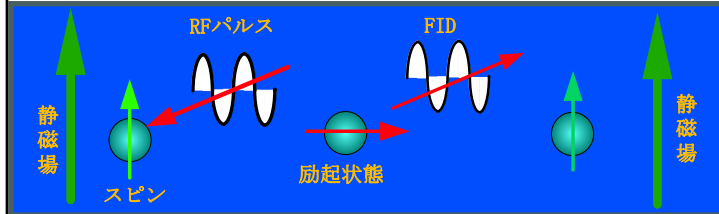
神経内科に必要な 神経画像診断の基礎知識

- 画像コントラストの基礎知識
 - T1強調像
 - T2強調像
 - 拡散強調像
 - 所見の優先順位
- 脳MRI読影のTIPS
 - TOP 3まで考えよう

画像のコントラスト

- CT
 - X線の吸収
 - 原子番号が高いものが密にあれば白い
- MRI
 - NMR現象
 - 電波を掛けて、戻ってきた電波を見る
 - 撮像法によりコントラストが異なる
 - 異なる撮像法の組み合わせで組織学的変化・病態が推定できることがある
- MRI撮像法と特徴的な信号
 - T1強調像高信号、T2強調像低信号、DWI高信号

NMR現象



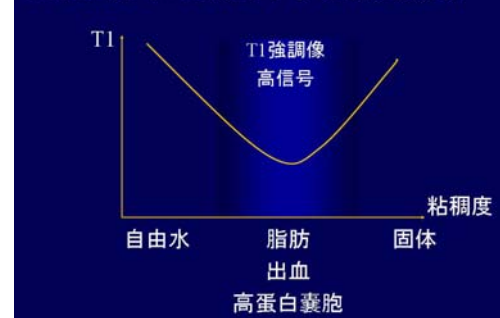
- NMR現象: ある種の原子核が均一な静磁場中に置かれたときに、特定の共鳴周波数の電磁波(RFパルス)を吸収して励起状態となり、電磁波の照射を止めると同じ周波数の電波(Free Induction Decay)を放出して安定状態に戻る現象である
- 臨床MRI: 水素原子(プロトン)
- 共鳴周波数(ラーモア周波数): 64MHz(1.5T)

T1強調像の高信号

T1WI高信号

- 脂肪
- 出血
- 高蛋白嚢胞
- 下垂体
- 常磁性体
- 淡い石灰化
- その他

T1値と分子の動きやすさ(粘稠度)



- T1緩和: 励起したエネルギーを周囲(の分子)に受け渡して元に戻る過程
- 励起したスピンと同程度の分子運動の場合に受け渡しがし易い
- ほどよい粘稠度でT1は短く、T1強調像で高信号となる

荒木力 MRI完全解説 秀潤社 2008

T2強調像の低信号

T2WI低信号

- 急性期出血
- 慢性期出血
- 密な石灰化、骨
- 血流
- 鉄イオン
- 常磁性体
- 高蛋白の嚢胞
- 密な組織・繊維化
- 皮質梗塞の一部
- 白質の一部

T2緩和: 励起によって生じた静磁場と垂直方向のエネルギーが減衰する過程

局所磁場の不均一による位相分散により短縮

T2強調像低信号の原因

- 磁化率効果 T2*効果
- T2値短縮
- スピン密度減少
- 血流

脳における拡散強調像の高信号

• 粘稠な液体

- T2強調像で高信号は普通はさらさらだが、なぜか、どろどろな内容物
- Abscess, Epidermoidのほとんど
- 脈絡叢嚢胞の一部

• 細胞内腔の割合が多い

- 細胞性浮腫
- 細胞浸潤

• 髄鞘・軸索の浮腫

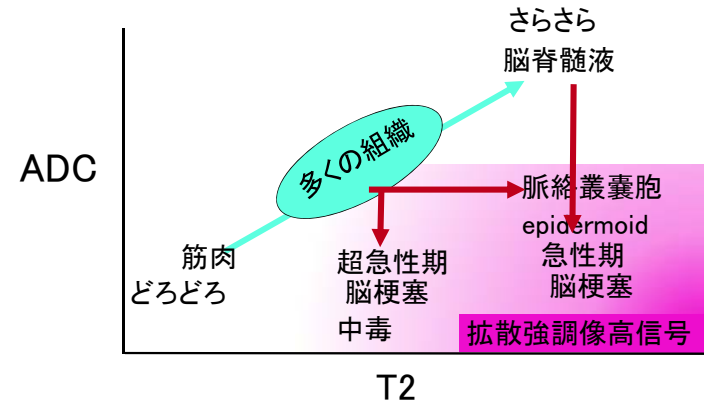
拡散強調像の信号強度

$$SI \doteq S_0 \times \exp(-bD)$$

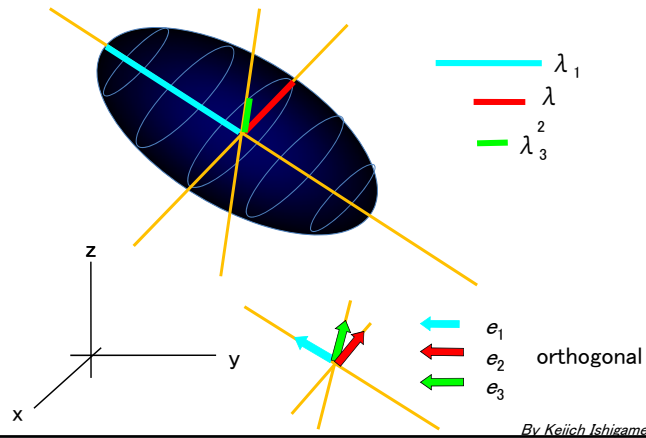
元画像の信号強度

SI: 拡散強調像の信号強度,
 S0: 元画像(T2WI)の信号強度
 $kSD \times \exp(-TE/T_2)$
 b: b値(拡散強調傾斜磁場の強さ)
 D: 拡散係数 diffusion coefficient \doteq ADC

拡散強調像の信号



Diffusion tensor ellipsoid



脳MRI読影のTIPS

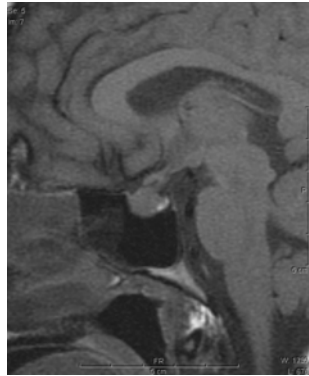
- 肝心なところは最後に
 - 人間の注意を集中すると他のことは見えない
 Monkey Business illusion, YouTube by Daniel Simons
http://www.youtube.com/watch?v=IGQmdoK_ZfY
 - 手順を守る
- 人の見ないところをみる
 - 見落とし防止だけでなく、鑑別のヒントに
- 撮像法の特徴を知る
 - たとえば拡散強調像の高信号
- ➡ 画像だけでTOP3まで考える
 - 思い込みを避ける(誤診の回避)
 - トレーニング

症例1 23歳女性

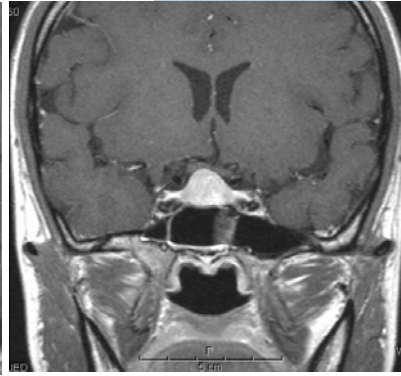
依頼状:下垂体腺腫、尿崩症無し

Top 3 diagnoses

1. 下垂体腺腫
2. 下垂体炎
3. ?



T1WI

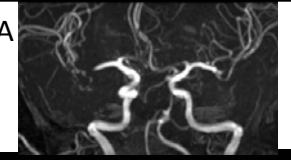


CE-T1WI

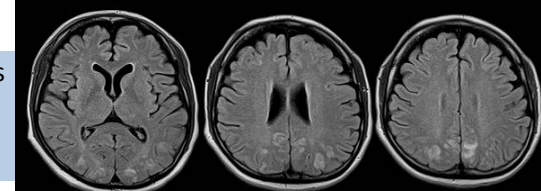
症例2 45歳女性

痙攣にて発症
高血圧
強い頭痛

MRA



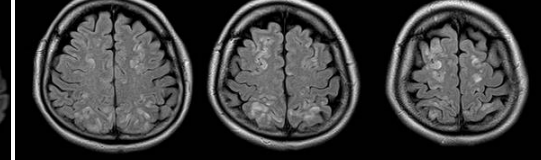
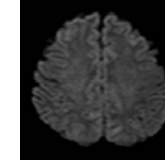
FLAIR



Top 3 diagnoses

1. 脱髄
2. 梗塞
3. ???

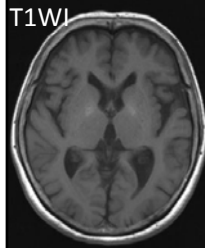
DWI



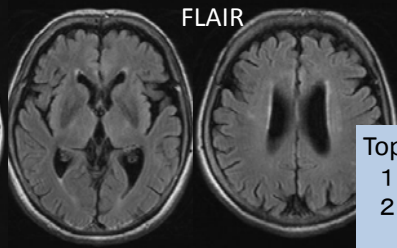
症例3 70歳女性

今回検査目的:白質病変フォロー

T1WI



FLAIR



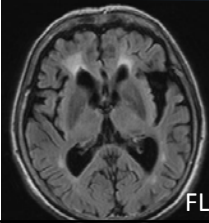
10ヶ月前
詳細不明

Top 3 Dx

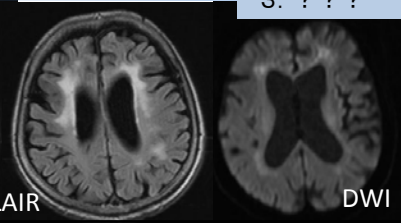
1. 梗塞・虚血
2. 髄膜炎 (癌性含む)
3. ???

今回

依頼状:
白質病変
フォロー
認知症があるらしい



FLAIR



DWI

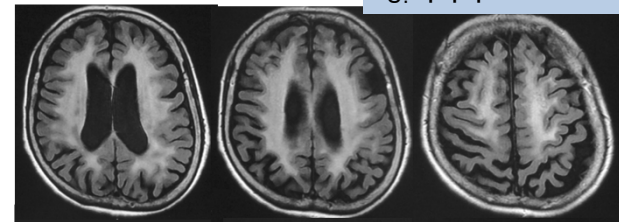
症例4 69歳女性

ふらつき、軽度認知障害

Top 3 Dx

1. 梗塞・Waller変性
2. 低酸素脳症
3. ???

FLAIR



DWI

