

今何故， 軀幹部拡散強調画像なのか？

竹原 康雄

第9回 MR 実践講座担当委員 浜松医科大学医学部附属病院放射線部

この特集のテーマは軀幹部拡散強調画像である．領域のパイオニア，トップランナーの先生方にご尽力いただき，優れた論文集になったと自負している．序文にかえて，何故今， 軀幹部拡散強調画像をとりあげたのかを簡単に述べる．

1) 画像診断学における MR のポテンシャル

20 世紀の最後の 10 年間に MR 技術は大きな飛躍を遂げたが，2000 年に入ってからの 5 年間，技術的な成熟期に達したのか，かつての目覚ましい進歩と比較すると，その進歩に翳りがでてきた印象がある．ヒトゲノム，分子イメージングの進歩を横目で見ながら，画像診断学の分野でも，画像診断はこれまでのように形態情報だけでいいのか，機能画像，分子画像への方向性をつけなくてはならないのではないかという機運が盛り上がり，一種反省あるいは調整の時期に入り，現在に至っていると思われる．PET が今日分子イメージングとして脚光を浴びているが，MRI もいわば水分子の“分子イメージング”であり，拡散強調画像は水分子の運動を計測する撮像法である．こういった分子運動を生理的に，しかも，目に見える形で画像情報として取り出すことができるというのは実は他の技術では非常に難しいことである．そして，この水分子の動きの多寡という物理情報は見事に病理情報に転換され，間接的にはあるが，組織の細胞の多寡，配列，細胞膜の状態等がある程度推し量ることができる訳である．

2) 技術的側面

ところで， 軀幹部拡散強調画像が診断に耐えるレベルに達してきたのには，近年の MR 技術の進歩がある．以前は，特に echo planar imaging (EPI) をベースにした場合の画像の信号雑音比 (SNR) の悪さと，ゆがみは許容の範囲を超えていた．しかし近年，パフォーマンスの高い磁場勾配発生装置や，高速レシーバー，さらにフェーズドアレイマルチコイルといったハードウェアの進歩，パラレルイメージング等のソフトウェアの開発のおかげで，EPI ベースでも拡散強調画像がゆがみなく撮影できるようになってきた．加えて，多コイルの技術とともに連続テーブル移動による画像再構成技術が進歩し，全身イメージングも可能になりつつあり，既に造影 MR angiography では応用され，そのデータ収集の方式にも続々と新たなものが発表され，洗練されてきている．信号雑音比の問題も，安静呼吸下あるいは呼吸同期下で，加算回数を増やして撮影するという解決法が臨床現場で定着しつつある．これは，世界に先駆けて，本邦で始められた動きであり，この逆転の発想により，腹部の拡散強調画像においても，信号雑音比の良好な安定した画像が得られるようになってきている．これまで，拡散強調画像といえば生理的動きの少ない中枢神経系の検査法であったが，今では多くの医療施設で腹部でもルーチンの撮像法としての一角を占める重要な撮像法となってきている．これは，MR の分野ではしばらくなかったエポックで，おそらくこの MR 診

今何故、躯幹部拡散強調画像なのか？

断学の分野では今年最大のトピックスであろう。拡散強調画像は中枢神経系では急性期脳梗塞の診断に多用されているが、腹部拡散強調画像の重要な対象病変は腫瘍である。折しも、悪性腫瘍の診断や、ときにはスクリーニングが PET-CT を用いて、広く行われようとしている時期でもあり、初期投資もランニングコストも低い MR で、どこまで腫瘍診断に迫れるかは、社会的にも今後、大きな関心を集めることであろう。

3) 社会的背景

MR を取り巻く医療経済の面でも、ここ数十年なかった変化あるいは変化の兆しがこの数年間で起きた。診療報酬の包括化の波と画像検査報酬の切り下げである。包括化により、一種類の検査としてはなんでもこなす MRI には大きな期待が寄せられてきているが、1 検査当たりの負荷は増えるが、それが診療報酬の伸びには結びつかなくなっている。本邦では元来、医療経済学的に、諸外国と異なる事情がある。わが国の診療報酬は OECD 加盟国中でも低廉に抑えられており、しかも国民皆保険であるために、風邪や腹痛といった軽い症状でも患者は病院待合に列を成すことになる。これが勢い 2 時間待って 5 分の診療という悪名高い日本のプライマリーケアの現状に反映されている可能性もないとはいえない。また、各医療施設も、そうまでして沢山の患者を診ないと採算割れを来すようになってきている。たった 5 分間の診療では外来医師は十分な問診をしたり、身体所見を取ったりということができない。一方で、国民の医療不信は募ってきており、医療訴訟は増加の一途をたどっている。病変の見落としによるリスクを避けるためには、多少の過剰検査はやむをえないと考える外来担当医もいる。いわば、最近画像診断は“患者をくぐらせれば診断結果が出てくる自動診断装置”とみなされているような感すらある。更に、悪性腫瘍を含めて、病気は早期発見早期治療が重要という認識が一般に広く行き渡っており（もちろん一般論として正しいが）、PET 検査は富裕層を中心に大いに賑わっている。規制緩和として混合診療を認可するような答申も政府の諮問機関から提出されてきており、こういった動きに拍車がかかる可能性もある。いわば社会は、この数年間、安価で risk-free の great-screener を探している状態であった。躯幹部拡散強調画像が一定の悪性腫瘍に優れた感度を有するのは事実であり、これが MR の全身撮像技術と融合されれば FDG-PET に拮抗する screening 技術になる可能性もないとはいえない。躯幹部拡散強調画像がこういった great-screener となり得るかどうかは今後の検証を待たねばならないが、MR の将来に大きなインパクトを与える技術であることは間違いないであろう。我々もその技術発展に努力してゆくとともに、その“社会における扱われ方”に関しても注視してゆかねばならないであろう。