

II モダリティ別画像診断の最新動向

2. MRIの進歩と臨床的有用性

4) 拡散強調画像 (DWI)

笹栗 弘平 / 蒲地 紀之 / 入江 裕之 佐賀大学医学部放射線医学教室

婦人科領域においてMRIに求められるものとしては、病変の検出、良悪性鑑別をはじめとする病変の質的診断、がんの病期診断、がん治療の効果判定、再発の診断などが挙げられる。本稿ではこれらに関して拡散強調画像がどのように活用されているか、その有用性と限界について、子宮がんと卵巣がんを中心に文献的考察を含めて概説する。

拡散強調画像の撮像技術

拡散強調画像 (diffusion weighted image: 以下, DWI) の最も基本的なシーケンスは、スピンエコー法にエコープラナーイメージング (EPI) を併用した手法である。高質な画像を得るためには、SNRの最適化、アーチファクトの低減が重要である。具体的にはパラレルイメージングの使用、多重加算、エコー時間 (TE) の短縮、良好な脂肪抑制などが挙げられる。腸管の蠕動運動や呼吸運動による画質劣化が問題となることもしばしばあり、前者に対しては臭化ブチルスコポリミンの投与が推奨される。息どめ撮像は必須ではないが、呼吸が不規則な患者では呼吸同期法が有用なこともある。脂肪抑制法に関しては、骨盤領域ではchemical shift selective (CHESS) 法などの選択的脂肪抑制法がよく用いられる。広範囲のDWIを撮像する場合には、アーチファクトの少ない (ただしSNRは低い) short TI inversion recovery (STIR) 法を用い、高加算で撮像す

る diffusion weighted whole body imaging with background body signal suppression (DWIBS) 法が有効である。

DWIにおける重要なパラメータの1つにb値がある。これはMPG (motion probing gradient) を印加する強さを表したもの (単位は s/mm^2) で、b値が大きいほど拡散がより強調された画像となる。骨盤領域においては $b=800 \sim 1000 \text{ s/mm}^2$ が用いられることが多い。2つ以上の異なるb値にて撮像すれば、見かけの拡散係数 (apparent diffusion coefficient: ADC) が計算できる。悪性腫瘍では一般に、腫瘍細胞の密度の増加や細胞の不規則な配列により水分子の自由な運動が制限され、DWIで高信号を呈し、ADC値は低くなる。本稿では、参考文献中に記載されているADC値をそのまま引用しているが、ADC値は撮影した機種、b値を含めた撮像パラメータ、ROIの設定などによって変化するものであり、標準化されたものではない。あくまでも目安と考えていただきたい。

子宮体がん

子宮体癌はDWIで高信号として描出され、検出に有用である。ただし正常の子宮内膜もDWIで高信号を呈することが多く、ときにがんと正常の内膜とのコントラストが不良となることがある点には注意が必要である。過去の報告によると、子宮体がんおよび正常子宮内膜の平均ADC値はそれぞれ $0.88 \sim 0.98 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$ 、 $1.53 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$ 程度

で、体がんのADC値が有意に低かったとしている¹⁾。腫瘍の悪性度が高いほどADC値が低い傾向にあるとも言われている。また、子宮体部内腔にはポリープや粘膜下筋腫などの病変が生じるため、体がんとの鑑別が問題となることがあるが、これらの良性病変は体がんと比較して高いADC値を呈する傾向にあるため、ADC値が鑑別の一助となる²⁾。Namimotoら¹⁾は、良悪性鑑別の目安となるADC値として $1.15 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$ を提唱している。ただし良・悪性病変のADC値にはオーバーラップがあることを認識して、従来の形態的評価と併せて判断すべきである。

DWIは体がんの筋層浸潤の評価にも有用である (図1)。DWIはT2強調像や造影T1強調像と比較して同様にそれ以上に筋層浸潤を正確に評価でき、子宮腺筋症合併症例や浸潤性発育を呈する体がんなど、これまでの撮像法で診断が困難とされていた症例においても、正確な評価が可能であったとされる²⁾。

子宮頸がん

子宮頸がんも体がん同様にDWIで高信号域として認められ、その検出に有用である。過去の報告では、頸がんと正常の頸部組織のADC値は、それぞれ $0.88 \sim 1.09 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$ 、 $1.50 \sim 1.79 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$ 程度で、頸がんのADC値が有意に低かったと報告されている^{1), 3)}。腫瘍の悪性度が高いほどADC値が低いとされる。組織型では腺