

5. 下腹部領域

1) 前立腺

— 3T環境下での物理特性と
シーケンス別有用性

楫 靖 / 吉田 理佳 獨協医科大学放射線医学講座

わが国において、体幹部領域における3T装置が認可されてから約5年が経過した。前立腺を対象に、3T装置導入当初に心配した点や期待した点がこの間にどのように変化したかを述べ、現時点における前立腺の3T MRIの意義を考える。

SAR

電磁波によって導電体である人体に生じた渦電流のジュール熱は、単位重量あたりのSAR (specific absorption rate: 比吸収率) によって評価される。3T装置では、1.5T装置と比較して静磁場強度が2倍のため、SARは4倍となる。このため、1.5T装置と同様の高速スピネコー法では、SAR制限のために診断に十分な枚数のT2強調像を得ることができなかった。現在市販されている3T装置では、エコーを取得する際の電磁波パルスのフリップアングルを調整し、SARを上昇させることなく、適切なコントラストを得るための種々の方法が導入されている¹⁾。この場合でも、TR、TE、ETL数、加算回数などを変化させ、観察対象のコントラスト(例えば、前立腺辺縁域と移行域のコントラスト)を確認しながら、撮像範囲や撮像時間との兼ね合いで適切な条件を決定する。考えてみれば、1.5T装置であっても対象臓器ごとに同様な最適化を行ってきたはずであり、このことが3Tのデメリットとはならない。

われわれの施設での前立腺T2強調横断像は、スライス厚3mm(ギャップ

15%)で19スライスの撮像を基本としており、SAR制限に達することはない。この条件による撮像で、ほとんどの症例において診断に必要な前立腺尖部から精囊の範囲をカバーできている。

磁化率効果

前立腺において磁化率効果が問題となるのは、生検後の出血と直腸ガスである。

前立腺に含まれているクエン酸には抗凝固作用があり、生検後の血腫が辺縁域に長期間残存する。血腫には、鉄が含まれているため局所磁場の不均一性を生じ、拡散強調画像やMRスペクトロスコピー(MRS)では影響が大きいと考えられている。しかし、実際に撮像してみると、拡散強調画像では意外と病変部を的確に表現している症例もある。これは生検からの時期、前立腺液内での血液成分の薄まり方、前立腺液内のクエン酸濃度などの因子によって、ヘモグロビンに由来する鉄変性の進み方が変化するためと推測される。生検後の症例において、拡散強調画像で前立腺内異常信号を検出した場合、T1強調像やT2強調像と対比して血腫と言いつけなければ、ダイナミック造影による増強効果の有無により腫瘍かどうか判断する。MRSについても、まったくスペクトルがとれなくなるわけではない。3T装置ではボクセルサイズを小さくできるので、1.5T装置で測定するときよりも磁化率効果の減弱が期待できる。

また、前立腺は直腸に接しており、直

腸内のガスや直腸の蠕動が画質を劣化させる大きな原因となる。検査前夜に緩下剤を投与することで、検査当日の排便を促す。また、食後に検査するよりも、食前の方が腸管蠕動は目立たない。可能な施設では、検査中の腸管蠕動を抑制するためにグルカゴン(前立腺肥大症のない症例ではブスコパン)の筋肉内注射も考慮する。このような対処により、診断が困難なほど画質が劣化した症例に遭遇する頻度は少なく、1.5T装置と3T装置の間に差を感じない。もし、そのような症例に遭遇した場合は、T2強調像や拡散強調画像よりも、時間分解能が高いダイナミック造影像の所見を重視して、意見を記載するようにしている。

励起ムラ

体幹部撮像では、コイルの感度域とは無関係の信号ムラを生じることがある。腹壁に生じることが多いが、体格や腹水の存在によっては体幹部の中心の信号も変化する。これは、電磁波が異なる組織を通る際に、誘電率、透磁率、導電率などの差の影響が複雑に絡み合って生じる現象である²⁾。T1強調像での脂肪信号は、フリップアングルの多寡による変化が少ないので、均一に励起されれば同じ信号強度のはずである。しかし、3T装置の画像では脂肪の信号が部位により異なり、励起の不均一性が表現されている(図1)。前立腺は、その周囲の脂肪の信号もほぼ均一であることから、診断に影響を及ぼすほどの不均一性はな