

1. MRIの技術革新が広げる循環器画像診断の可能性

4) 心臓MRI向け最新装置の
使用経験と可能性

水野 直和 榊原記念病院放射線科

心臓MRIは、心機能評価、心筋血流評価、浮腫、炎症の診断、心筋梗塞や線維化の診断など、機能と組織性状に関する診断を一度に行うことができる。また、日本循環器学会の各種ガイドラインにおいても高い位置づけがされていることから、その有用性や有効性についても注目されている検査である。しかし、長時間の安静保持や息止め、不整脈、撮像手順の煩雑さにより、安定した検査を施行するにはいまだハードルが高い。当院に、2019年に導入されたシーメンス社製1.5T MRI装置「MAGNETOM Sola (以下、Sola)」では、compressed sensing (以下、CS) を使用した高速撮像をはじめ、自由呼吸下での心臓MRIなど、多様化した心臓MRI検査に対応することが可能となっており、これらの使用経験を中心に紹介する。

Cardiac Dot Engine

Solaは、検査プラットフォームである“Cardiac Dot Engine”を搭載しており、リアルタイムに表示される自動ガイダンスカードの指示と情報に従って検査を行うことで、心臓MRI検査に不慣れな場合であっても滞りなく検査を行うことができる。手順も簡便なものとなっており、長軸像・短軸像などの断面は自動で設定され、撮像シーケンスの順番はドラッグ&ドロップ機能で編集することが可能である。Solaでは検査中に心機能やmappingなどを自動で解析し、表示してくれるため、専用のワークステーションを用いずとも必要な情報を得られる

(図1)。Cardiac Dot Engineは、事前にある程度、複数の撮像法をプログラムしておくことで、撮像ごとにシーケンスを用意しなくても、プルダウンタブから選択するだけで最適な撮像を実施できるため、ワークフローの簡略化にもつながっている。虚血性心疾患や心筋症といった代表的な疾患ごとに作成しておけば、ローテーションなどにより撮像者が異なった場合でも、安定した診断画像を撮像することが可能となっている。

目的に合わせて
多様化した撮像法

1. シネMRI

1) Segmented シネMRI

segmentedシネMRIは、従来用いられている手法であり、基本の撮像であるretrospective gatingを用いて複数の心拍から少量のデータをサンプリングし、1心拍のシネMR画像を作成する。Solaはコイル感度が高く、時間分解能、空間分解能がこれまでよりも向上し、より詳細な情報を取得することが可能となった。弁や腱索などの視覚的評価や、feature trackingといった定量的な評価を行う際には有用である。

2) CS シネMRI (single shot法)

シーメンス社独自の技

術である二次元+時間軸方向でのCS処理を行うことで、通常のCSと比較して、より高倍速な撮像が可能である。CSシネMRI (single shot法) は、1心拍のデータから1心周期分のシネ画像を取得しているため、自由呼吸下、不整脈の場合でも撮像することができる。

3) CS シネMRI (multi shot法)

CSシネMRIを1心拍データ取得から複数心拍のデータ取得 (multi shot) に切り替えることで、高解像度、高時間分解能に設定することが可能となる。取得心拍によって撮像時間が延長するが、高心拍や緻密化障害などの症例に対して有用である。ただし、複数心拍によるretrospective収集であるため、息止めは必要となる (図2)。

2. Dark blood T2強調画像

従来用いられているshort TI inversion recovery (以下、STIR) やspectral attenuated inversion recovery (SPAIR) といった撮像法のみならず、



図1 Solaによる検査中の画面
検査中でもmappingなどの解析画面を表示し、T1値などを確認できる。