

5. MRエラストグラフィ

— 3T装置による保険適用検査としての初期経験

吉満 研吾 福岡大学医学部放射線医学教室

わが国における慢性肝疾患の罹患者は40～50万人と言われ、その原因の90%はウイルス性肝炎である。ほかの原因としては、アルコール性肝障害、メタボリック症候群（いわゆる非アルコール性脂肪肝炎：NASH）、胆汁性鬱滞性肝硬変、自己免疫性肝炎、ヘモクロマトーシスなども含まれるが、いずれの原因においても、肝実質内に炎症が起こり、その結果として線維化が生じる。線維化は、初めは肝内の門脈域から始まり、次第にその外へ拡大、隣の門脈域の線維化と連続するようになると、いわゆる“bridging fibrosis”と呼ばれる状態となり、この線維化によって完全に小葉構造が崩れ、bridging fibrosisによって境される偽小葉が完成すると、肝硬変と呼ばれる^{1)～5)}。肝硬変になれば、肝不全、または随伴する門脈圧亢進症による静脈瘤破裂などとともに関がんのリスクも高まり、これら3つの原因により年間4～5万人が死亡している。

線維化は、肝内に存在する星細胞によって制御される。完成された肝硬変におい

ては、完全に線維化が消失することは困難であるが、中等度であれば最近の抗ウイルス薬、インターフェロン等の進歩により、ある程度可逆性があるとされている。線維化の程度が軽減すれば、上記の肝不全、静脈瘤破裂の危険性が低下するのみならず、発がんのリスクも低下することが知られており、線維化の程度を知ることは、慢性肝疾患の患者のマネジメントにおいて、予後の推定、治療法の選択、その評価という意味できわめて重要であることがわかる。

これまで、肝線維化の指標としては肝生検がゴールドスタンダードであった。本手技は確立されたものであり、その臨床的有用性は十分立証されてきたが、少ないながらもリスクを伴う侵襲的手技である点、また肝全体の1/50000の量をもって全体の線維化を推定するという基本的弱点や、病理診断医による評価のバラツキなど、少なくない欠点も指摘されてきた^{1)～5)}。したがって、生検に代わる非侵襲的かつより広い範囲を評価できる診断法の出現が待ち望まれていた。

MRエラストグラフィの実際

1. 原理

図1に、当施設に導入されているMRI装置「Discovery MR750w 3.0T」（GE社製）搭載のエラストグラフィシステム「MR Touch」の概要を示す。まず、MRI検査室外に設置されているアクティブドライバーが基本となる振動波を発生させる。振動波は空気で満たされたプラスチックチューブを介して、MRI検査室内の患者腹部正中やや右側の胸隔上に設置されたパッシブドライバーに伝えられる。このパッシブドライバーまでは、媒体が空気であるので伝搬は粗密波（縦波）を介しているが、パッシブドライバーで個体である患者軀幹に伝わった際に剪断波（横波）が発生し、これが体内（肝内）で伝搬する様子をプロトンの位相差としてMRI装置で検出することになる。

剪断波は、波の進行方向に対し垂直方向に振動するため、振動方向に一定のグラディエントをかけると、その印加時間相当分プロトンの位相が変化する。この外部入力振動周波数に「ほぼ」一致した周波数でグラディエントを逆転させると、位相が元に戻ることなく位相差を強調して検出することができる。このように、MRエラストグラフィは、phase contrast法血管撮像に類似した基本原理に基づいていると言える。呼気時の20秒以内の息止めにより終了するので、