

IV その他 (最新動向)

1. 超音波による
非侵襲的肝線維化診断—— 剪断弾性波の特性と臨床における
有用性の検討*兵庫医科大学超音波センター **兵庫医科大学内科・肝胆膵科
飯島 尋子*, ** / 田中 弘教*, ** / 吉田 昌弘* / 西口 修平**

慢性肝疾患は、線維化の程度が肝細胞がんの発がん率と密接に関係し、また、インターフェロンの適応などの判断にも重要である。しかし、画像診断が進歩した現在も、いまだ線維化診断には肝生検が必須である。肝生検には、合併症があること、微小なサンプルから診断を余儀なくされることからサンプリングエラーの問題もある¹⁾。非侵襲的診断法として種々の血清マーカー、フィブロスキャンやエラストグラフィ、さらに、MRIやCTを用いる方法など報告されているが、確立された方法はない^{2), 3)}。超音波音響放射圧を用いた組織の硬度測定法による肝線維化診断“Acoustic Radiation Force Impulse (ARFI)”は、音響放射圧を用い組織の硬度を測定できる新しい診断法である^{4), 5)}。本稿では、ARFIによる慢性肝疾患の線維化診断の有用性などについて概説する。

ARFIの臨床的原理

ARFIの原理は、別稿で詳しく述べられているが、ここで臨床的な立場で簡単に解説する。

約200 μ sの長さの収束超音波パルス(プッシュパルス)を測定部位に照射すると、照射部の組織が後方に押され、10 μ m程度の微小な変位を起こす。プッシュパルスの出力が終わると、押された組織はもとの位置に戻ろうと動く。この動きを“剪断弾性波 (velocity of shear wave)”と言う。例えば、水面に投げ

た石が波紋を残すように、周囲の組織に伝播していくさまである。剪断弾性波は、速さ[V_s値(m/s)]で表し、硬い組織では速く伝わり、軟らかい組織では遅くなる。この剪断弾性波は水平方向に進むため、プローブでは直接感知できないことから、剪断弾性波に続いて数十発の探索パルスを送信することで速度測定を行う。

ARFIの測定方法とコツ

使用機器は、「ACUSON S2000」(シーメンス社製)を使用して測定する(図1)。ARFIの最大の利点は、超音波画像を見ながら関心領域(ROI)を自由に選択できる点にある。ARFIには、数値でその硬さを定量化する方法である“Virtual Touch Tissue Quantification (VTTQ)”と、硬さを画像化して表示する“Virtual Touch Tissue Imaging (VTTI)”の2種類の方法がある(図2)。線維化の検討はVTTQによって行うが、腫瘍などの検討を行う際には、周囲の正常肝組織と比較しながら硬さをイメージで診断できるVTTIの方が簡便である。

基本操作は、通常の肋間走査と同様で、右肋間よりプローブを肝臓に直角に当て超音波画像を確認し、呼吸停止後に1cm×2cmのROIを合わせ測定する。実際は、肝表より1~2cmのところろにROIを合わせ、太い血管などを避けて計測している。測定は安定した数値

が3~5回程度(平均4回)得られたところで終了し、その平均値を求め記録している。現時点での課題は、ROIがプローブより6cmの深度までしか設定できない点がある。

肝線維化診断

VTTQ(2008年10月~2009年12月)を施行した各種ウイルス陰性、肝機能正常、基礎疾患のない健常ボランティア10例(男性5例、女性5例、平均40.9±



図1 VTTQ測定の実際

図のようにBモードでカーソルを当て、呼吸停止の上のボタン(↓)を押すと、測定値が瞬時に表示される。