

I テーマ別超音波診断の最新トピックス

4. 乳房超音波の最新動向 — 造影超音波を中心に

位藤 俊一 りんくう総合医療センター-外科

乳房領域における超音波技術の進歩は顕著であり、エラストグラフィ、仮想超音波、automated breast ultrasound system (以下、ABUS) や造影超音波をはじめ、多数の最新技術が日常的に利用可能である¹⁾。さまざまな超音波技術が、診断だけでなく治療支援として応用され、乳房領域では不可欠のモダリティであり、重要な役割を担っている。エラストグラフィに関しては、“Real-time Tissue Elastography” (日立社) や shear wave elastography があり、さまざまな手法が考案され応用されている。エラストグラフィ、仮想超音波、ABUS に関しては他稿に譲り、本稿ではソナゾイドを用いた造影超音波の診断基準(案)と臨床応用に関して述べる。

肝臓領域における造影超音波は、松田らが炭酸ガスマイクロバブルをエコー源として動注したのが最初であり²⁾、質的診断目的に広く臨床応用された。その後、血管造影施行症例が減少するとともに、静注用超音波造影剤の開発が行われた。第一世代の造影剤レボビストは、肝臓領域をはじめ、さまざまな領域でも使用可能で

あり応用されたが、高音圧で撮像するため観察時間が比較的小さいことが問題であった。その後、中低音圧で撮像するソナゾイドが開発され、比較的小時間の観察が可能となった。現在、わが国で使用可能な静注用超音波造影剤は、ソナゾイドのみである。ソナゾイドによる造影超音波検査は、2007年1月に肝腫瘍性病変に対して保険適用となり、肝腫瘍の質的診断では優れた診断精度を有する診断モダリティとして、すでに確立されている。『肝癌診療ガイドライン』でも、造影超音波は肝細胞がんに対する超音波診断を改善し(グレードA)、局所治療の治療ガイドとしても有用である(グレードB)とのエビデンスがすでに存在する³⁾。乳房腫瘍性病変に対する造影超音波は、第2相、第3相臨床試験において、超音波Bモード法や造影MRIに比較し正診率で有意に優れ、2012年8月に保険適用となった^{4), 5)}。なお、ソナゾイドは、鶏卵由来の安定剤である水素添加卵黄ホスファチジルセリンナトリウムとペルフルブタンから成る、径2~3 μmの微小気泡(マイクロバブル)である。

造影超音波の方法

乳房腫瘍などの病変をBモード画像で詳細に観察し、カラー Doppler 法によりバスキュラリティを評価後、造影超音波モードに切り替える。関心領域の深度、範囲やBモード画像での病変の性状などにより、造影モードで使用するプローブや周波数を決定する。ソナゾイド造影では基本的に、1バイアルを添付の注射用水2mLで懸濁し、標準用量として体重1kgあたり0.015mLを静注後、10mLの生理食塩水でフラッシュし撮像する。プローブは、造影超音波対応の体表用リニアプローブを用い、mechanical index (以下、MI) 値は0.2前後に設定する。使用周波数としては、5~8MHz程度を用いることが多い。乳房腫瘍およびその周囲の微細血流シグナルの視認性が不十分な場合には、周波数をやや低めに設定することにより視認性が向上することが多く、MI値を高めに変更するよりも有効である。病変が皮膚表面から比較的小接している場合など、症例によってはやや高めの周波数の設定で微細血流評価が良好となることもあるが、一般的には低めの周波数の方が血流シグナルをとらえやすい。超音波用造影剤ソナゾイドの1回使用量は少ないため、さらに詳細に微細血流を評価する際には、造影剤を追加投与することも可能であり有効である。