

II 表在(乳腺・甲状腺)領域の技術と臨床の最新動向

3. 乳房超音波検査における
血流イメージング技術と臨床応用

三塚 幸夫 東邦大学医療センター大森病院臨床生理機能検査部

超音波検査は、CTやMRIと比較して患者への負担も少なくかつ低コストで、さまざまな領域に用いられている。表在領域においては高周波プローブを使用するため、分解能も特に優れている。さらに、超音波検査は血流や歪みも評価でき、今日の医療においては欠かせない検査の一つである。血流イメージングに関しては、ワンボタンで簡便に行えるドプラ法、造影剤を使用してより微細な血流をとらえることができる造影超音波検査と、その目的や用途に応じてさまざまな使い分けができることも超音波検査の特徴である。いずれの手法においても、近年の進歩は目覚ましく、今までとらえることができなかった微細な血流をより簡便にとらえられるようになってきた。本稿では乳房を中心に、造影剤を使わない血流イメージングに関して、その特徴と臨床応用について概説する。

血流イメージングの種類と特徴

近年の超音波検査における血流イメージングにさまざまな手法があり、それらを正しくかつ有効に使用するためには、それぞれの手法の特徴を理解しておかなければならない。これらの手法の原理に関しては、各社で若干の違いがある。ユーザー目線でその特徴を分類すると、①ドプラ法に基づいて血流速度と方向を表示するカラードプラ法、②血液からの散乱波の信号強度を表示するパワードプラ法、③送信信号の処理やフィルタなどのさまざまな技術により実現した高分解能・低流速血流表示法の大きく3つに分けられる。キャノンメディカルシステムズ社、日立社、GE社の3社の血流イメージング手法に関して、表1に示す。

1. カラードプラ法

血流イメージングにおける最も一般的な手法で、多くのメーカーの装置に標準で搭載されている。メーカーや機種による多少の性能差はあるものの、最近では汎用機以上の装置であれば、その差は診断に大きく影響するほどではない。カラードプラ法の一番の特長は、血流速度と方向をカラーマップで色分けして表示できる点にある。正確な血流速度や血流パターンを知るにはパルスドプラ法を要するが、速度レンジの設定によってはある程度の血流速度や血流パターンを視覚的に認識することができる。ほかの手法でもある程度の血流方向を表示できるマップが搭載されている装置もあるが、これらはカラードプラ法よりも誤認しやすいため注意を要する。ほかの手法と比べて、本来の血流信号と twinkling

表1 各メーカーの主な血流イメージング手法

手 法	メーカー	キャノンメディカルシステムズ社	日立社	GE社
カラードプラ法		CDI	CF	CF
パワードプラ法		PDI	PF	PDI
高分解能・低流速血流表示法		ADF cSMI mSMI	eFLOW DFI	BFC HDC MVI

CDI : Color Doppler Imaging, CF : Color Flow, PDI : Power Doppler Imaging, PF : Power Flow, ADF : Advanced Dynamic Flow, cSMI : color-coded Superb Micro-vascular Imaging, mSMI : monochrome Superb Micro-vascular Imaging, DFI : Detective Flow Imaging, BFC : B-Flow Color, HDC : High Definition Color, MVI : Micro Vascular Imaging