

II 表在(乳腺・甲状腺)領域の技術と臨床の最新動向

2. 造影超音波の技術と臨床の最新動向

——乳腺領域への造影超音波検査の臨床応用について

舩本 法生 広島大学病院乳腺外科

ソナゾイド(販売:GEヘルスケアファーマ社)による造影超音波検査は、2012年8月、乳腺腫瘍性病変に対して保険適用となった。ソナゾイドは肺の毛細血管を通過し循環することから、全身の血管を造影することができる。この造影超音波検査は、純粋な血流動態をリアルタイムに観察することが可能で、造影像と血管構築像による腫瘍性病変における良悪性の鑑別をはじめとする臨床応用の有用性が期待されている。

本稿では、乳腺領域における造影超音波検査の良悪性の鑑別診断基準、および実臨床への応用について紹介する。

乳房造影超音波検査の実際

ソナゾイドは、ペルフルブタン(以下、PFB)ガスを水素添加卵黄ホスファチジルセリンナトリウムで安定化したPFBマイクロバブル(以下、マイクロバブル)を有効成分とする超音波造影剤である(表1)。血液中に溶解しにくく、生体内で安定性が良好で高い造影効果を示す。MRIなどの水溶性造影剤と異なり、血管外へ漏出しない特徴があり、血管構築

に優れている。安定化したマイクロバブルの平均粒子径は約2~3 μm と小さいため、静脈内投与後、肺の毛細血管を容易に通過し、全身を循環する。用法・容量は、ペルフルブタンマイクロバブルとして16 μL (1バイアル)を添付の注射用水2mLで懸濁し、0.015mL/kgを静脈内投与する。非常に少量の投与量であることが特徴である。低音圧造影剤のため、気泡が破壊されにくくリアルタイム性に優れているが、投与の際、チューブ内のソナゾイドに強い圧を加えると気泡が消失することが注意点である。

安全性に関しては、承認前の乳腺腫瘍における臨床試験のデータでは副作用は3.9%で、主な副作用は下痢1.5%、注射部疼痛1.0%で重大な副作用は認めなかった。排泄経路は主に呼気であるため、腎機能への負担はない。ソナゾイドは鶏卵由来の安定剤を使用しているため、卵、または卵製品にアレルギーのある患者は禁忌である。また、肺を経由せず、直接体循環に入るため、心臓や肺に動静脈シャントのある患者、排出経路は肺のため重篤な肺疾患のある患者、重篤な心疾患のある患者は相対的禁忌である。

検査を実施する際は、超音波診断装置を至適設定条件にすることが重要である。音圧は機種により異なっているため、各メーカーの推奨設定値を確認することが必要である。プローブのフォーカスの位置は、いずれの機種でも腫瘍の深部付近に設定されていることが多い。検査の際、病変をBモード画像で観察した後、造影超音波モードに切り替え、関心病変を固定し、ソナゾイドを投与する。任意の時間の造影信号を積算して表示する積算画像の作成により、病変の血管構築や造影がより明瞭になり、画像診断能が向上する。近年の撮像技術は飛躍的に向上しており、今後もさらなる新しい超音波技術により、病態の詳細な検討が可能になると考えられる。

造影超音波検査の臨床応用

1. 乳腺腫瘍における良悪性の鑑別診断

本邦における乳腺腫瘍を有する患者を対象とした第II相¹⁾、第III相²⁾臨床試験では、良悪性の鑑別診断における有

表1 超音波造影剤ソナゾイドの特徴

- ごく少量の投与量で検査可能
- 排出経路が肺であり、腎機能障害やヨードアレルギーがあっても検査ができる。
- X線やMRIの造影剤と違い血管外へ漏出しないため、組織間液への分布はない。純粋な血流動態を観察できる。
- 造影剤による重篤な副作用の発生頻度が低い。
- 心臓や肺に動静脈シャントのある患者、卵や卵製品にアレルギーのある患者には禁忌である。