

7. 血管領域の最新動向

鳥居 裕太 徳島大学病院超音波センター
山田 博胤 徳島大学病院循環器内科 / 超音波センター

超音波診断装置の性能は日進月歩で向上し、さまざまな計測アプリケーションが開発され、装置の小型化も進んでいる。このような装置の進歩に伴って、各診療科における超音波検査の果たす役割が拡大し、さまざまな疾患の治療戦略を決定するために欠かすことのできないツールとなっている。そのため、あらゆる領域における超音波検査の施行件数は、多くの施設で増加していると思われる。

血管領域では、頸動脈超音波検査、下肢静脈超音波検査、腎動脈超音波検査、末梢動脈超音波検査、シャント超音波検査が、日常診療で広く用いられている。頸動脈超音波検査では、内中膜複合体厚 (intima-media thickness : IMT) の計測やプラークの性状評価、狭窄度の評価に加え、新しい技術を用いたプラーク内微小血流の可視化が期待されている。また、腹部、乳腺などの領域で用いられる造影超音波検査を血管領域に応用して、プラーク内の微小血管を観察しようとする試みもされている。

本稿では、血管超音波検査の最新動向について、特に微小血流の評価を中心に概説する。

プラーク内・壁内の血流評価

ルーチンの頸動脈超音波検査では、IMTやプラークサイズの計測、断層法による狭窄率やプラーク性状(輝度・形態・可動性)の評価と、カラーおよびバルストプラ法を用いて血流速度から狭窄病変の重症度の評価が行われている。また、血流速波形から中枢側や末梢側における狭窄・閉塞病変の有無、重症弁膜症の有無などを推定している。このような動脈硬化に関する重要な情報を簡便に得ることができる頸動脈超音波検査は、日常臨床に欠かさないツールとなっている。特に、プラークの可動性の評価は、リアルタイムに観察できる超音波検査にしかない特徴であるし、血流速度や血行動態を非侵襲的に簡便に得られる検査は、超音波検査をおいてほかにない。画像の分解能も、CTやMRIなど現在のほかの画像診断と比べて超音波検査が優れている。これらのメリットに加えて、近年の超音波診断装置の技術革新、アプリケーションの開発により、今までは評価が困難であったプラーク内の微小な血流が検出できるようになった。プラーク内血流は、プラーク内が出血を来しやすい不安定性を示すサインであり、プラークの増大やその破綻に関連しているとされている¹⁾。プラーク内血流の評価が可能になれば、臨床に有益な情報を提供できることが期待される。従来、プラークの不安定性、破綻や出血については、

断層法のみで主観的に評価されており、検者の経験により評価が大きく異なり、確立されたものではない。腹部領域などで用いられる造影超音波検査で、プラーク内の新生血管を評価した報告は散見される²⁾。

最近、東芝メディカルシステムズ社は、従来は困難であった低流速の血流を非造影で描出できる新しいイメージング技術である“Superb Micro-vascular Imaging (SMI)”を開発した。これは、低流速域で、血流検出の妨げとなる血流以外の対象物からのドプラ信号(モーションアーチファクト)の特徴を解析し、必要な情報のみを取り出すことで低流速の検出能に優れた血流イメージングを可能とした技術である(図1)。本法を用いれば、カラードプラ法と同じようにボタン1つで、プラーク内の新生血管を造影検査とほぼ同様に検出することが可能である。図2は、右半身麻痺および左頸部雑音を認めたため、当院脳神経外科に紹介された患者における頸動脈プラークのSMI画像である。非造影であるが、SMIを用いることでプラーク内に血流シグナルを認め、プラークが不安定である可能性がある。

本法は、頸動脈以外にも腹部大動脈、上肢・下肢動脈など全身の血管に応用できる。さらにSMIは、プラーク以外にも炎症性動脈瘤に代表されるような血管周囲の炎症性肥厚の評価にも用いることが可能である。炎症性動脈瘤は、炎症による血管周囲の肥厚を特徴とする疾患であり、炎症が活動性である場合、