

I 領域別超音波検査・診断・治療のトピックス

5. 表在領域のトピックス

2) 表在領域の技術と臨床の最新動向
—— 乳腺領域の総論に代えて

中島 一毅 川崎医科大学総合医療センター外科/川崎医科大学総合外科学

乳房超音波検査の現状

超音波検査は、基本的に検査者が被検者と相対し、手で探触子を走査しながら診断を行っていく検査である。被検者に被ばくも疼痛も与えることのない、ほとんど非侵襲の画像診断として認知されており、最も一般的かつ頻繁に、最初の検査として用いられる画像診断モダリティである。しかし最近、COVID-19蔓延下の環境では、超音波検査は「密」に該当する可能性があり、現場では検査者、被検者ともマスクを着用し、探触子に感染予防のカバーを付けるようになってきている。現社会環境は長期化することが予想されており、今後の超音波検査は基本的に、短時間で手順良く遂行する必要がある。安全に効率良く、かつ正確に超音波検査を行うため、さまざまな工夫が求められている。

今回の企画はCOVID-19の流行前に計画したものであり、検査を短時間で行うことを目的に項目を選択してはいなかったのであるが、効率化を意識した技術が多く、結果として被検者、検査者の密を減らすことに貢献すると思われる。

乳房超音波検査の
解決すべき問題点

新しい技術・手法はそれまでに存在した弱点を克服することを目的に開発され

る。では、これまでの超音波診断装置の弱点は何であろうか。超音波診断装置自体はこの十数年で急速に進化し、特に表在領域では高周波数帯の探触子を用いることにより、すでに0.2mm程度までの方位分解能を持つ。さらに、形態診断だけでなく、対象の硬さの情報や、血流情報も立体的に細かく見ることが可能になってきており、情報量が多くなったことから、単なる病変の良悪性鑑別だけでなく、病理学的予測診断もできるようになってきている。しかし、超音波検査自体は、以下の5つの問題により、本質的に診断精度の低下が生じるモダリティである。

(1) 検査者の病変検出能力差

人間の動体視力に個体差があり、動的情報についてモニタの複数の部分を同時に認識し、病変を検出する能力は、過去の経験やトレーニングによって大幅に異なる。人間が検査をするかぎり、検査をする人間のスキルによって検査結果が変動することは避けられない。

(2) 検査者による病変画像からの

情報収集の質・量の差

超音波検査は、検査者が撮像し記録する断層画像情報しか残らない。たとえ十分な解像度、コントラスト分解能の病変画像が撮れていても、診断に必要な情報が含まれていない不十分な画像では、本来できるはずだった診断ができないことになる。乳房超音波検査ではマンモグラフィやMR画像を参照して総合的に超音波診断を行うことが多い。よって、

すべての画像診断に精通し、診断に必要な情報を熟知した勤勉で経験の豊富な検査者のみが検査を行えばいいのであるが、実際にはベテラン検査者は引退するし、毎年、初心者や発展途上の検査者が入ってくるため、必ずこの問題が発生する。

(3) 撮像技術による画質劣化

体表用超音波診断装置は高周波帯域の信号を用いているため、探触子を当てる角度による皮膚表面での減衰が多くなりやすい。言い換えれば、アーチファクトが出やすい。また、探触子の圧迫程度により、コントラスト分解能、透過性が変化する。以上の点に留意して撮像し、診断するための断層静止画を記録する必要がある。しかし、すべての検査者がこれらの技術に熟達しているわけではないため、同じ装置、同じ探触子、同じアプリケーションを使っても、撮像された画像の画質に差異が生じる。

(4) 体形による画質劣化

基本的に超音波診断装置は、深部病変になるほど情報量が低下し、画質が劣化する。つまり、同じ病変であっても、病変の位置、被検者の体形により、その劣化の程度はさまざまであり、撮像画質の差として現れる。例を挙げると、同じ病変でも、大型の乳房の被検者の深部に位置する病変は浅部よりも画質が悪いが、スリムな乳房の被検者ではあまり差がないことになる。検査はこの違いに留意して最終診断を進める必要がある。