

6. AI超音波診断の最新動向と今後の展望

特集

US Today 2023

超音波検査・
診断最前線

腹部領域の最新動向
を中心に

西田直生志 / 工藤 正俊 近畿大学医学部消化器内科 / 日本超音波医学会

医療ではリアルタイムの対応が必要な場合が多く、厳しい時間的制約の下でのタスクはヒューマンエラーにつながりやすい。一方、人工知能 (AI) の導入により、医療関係者は多様なデータから適切に処理された必要な情報をわかりやすい形で得ることができるようになり、医療の効率化とヒューマンエラーの防止が期待できる。加えて、疾患診断のみならず、予後予測や最適な治療アプローチの提案など、超音波診断の分野でも、さまざまなタスクを行う AI モデルが報告されている。本稿では、腹部超音波診断をサポートする AI にフォーカスして、その開発状況を概説する。

疾患マネージメントにおける超音波診断の役割と問題点

超音波検査は非侵襲的であり、多くのクリニックで導入されている。また、検査にかかる費用も安価であり、最初に行われる画像診断法として頻用される。特に、Bモード超音波検査は汎用性が高いが、しばしば病変の診断に苦慮する 경우가多く、初学者や非専門医は良悪性識別に関しても苦慮することがまれではない。一方、手軽な画像診断であるため、多くの超音波検査は街のクリニックで行われており、非専門医・非専門検査士により検査が行われる場合も多い。超音波は診断プロセスの初期に行われる検査であるため、過剰な検査を防ぐとともに、真に必要な症例を二次検査につなぐことが必要となる。しかし、多くの症例を限られた時間で検査する状況も多く、検査に不慣れな場合、誤認識が起こりうる。

このような課題に対し、専門医の診断を学習した AI を超音波診断領域に導入することにより、超音波診断の均てん化が期待できる。さらに、悪性腫瘍例を正しく二次検査につなぎ、また、過剰な検査を防ぐことは、医療の効率化につながる。これは、高齢化により悪性腫瘍のリスクを持つポピュレーションが増加するとともに、医療の細分化により専門医・専門検査士のみで超音波検査を行うことが困難である現状において、強力な武

器となる。さらに、ヒトによる超音波診断から得ることが困難な情報、例えば、治療に対する効果や最適な疾患マネージメントの選択肢を提示させることも夢ではない。このように、医用 AI の開発は大きな可能性を秘めた領域であり、超音波診断領域にも積極的に取り入れる試みがなされている。

超音波検査は物体からの反射波を利用した画像診断であり、プローブと検査対象となる病変の間にある構造物の影響を強く受ける。そのため、同一病変でも特徴の異なる画像として描出されることがあり、ほかのモダリティと比較して画像間の多様性が高い。また、複数の超音波ベンダーがさまざまなモデルを販売しており、ベンダーごとに画像の特徴が異なる可能性がある。さらに、検査中にもさまざまなパラメータを用い、描出画像の特徴を調節する操作が行われる。このように、画像の多様性がほかのモダリティと比較して格段に高く、実用的な AI の開発には大量の学習画像を収集する必要がある。これに伴う学習画像に対する正解ラベル (診断名) の付与には膨大なタスクが生じ、超音波 AI を開発するボトルネックとなっている。

現時点での超音波 AI の対象疾患としては乳腺や甲状腺を対象とした報告が多いが、その理由は、これらの疾患はターゲットが体表に近く、描出が容易であり、診断対象となる画像の多様性が比較的低いこと、すなわち AI の学習が行いやすい画像であることによる。これに対し、腹部超音波検査は対象臓器が