

4. 超音波診療とAIの融合

面谷 透 東京先進整形外科

最近の医療技術の発展に伴い、超音波診療は、特に整形外科において画期的な変化を遂げている。この進展の一環として、超音波診療と人工知能 (AI) との統合が見込まれている。AIの活用により、画像解析の精度が向上し、診断の迅速化および信頼性の向上が期待される。本稿では、運動器領域におけるAIの強みと限界を探り、その未来展望と現在直面している課題について論じる。

超音波診療の現状とAIの寄与

超音波診断は整形外科分野で広範囲に利用されているが、その解釈は専門知識と経験を要する (図1)。ここでAIの役割が重要となる。AIは画像データからパターンを学習し、病変の特定や異常の早期発見を支援する。診断の一貫性と再現性の向上により、医師間での診断差異を最小化する可能性がある。し

かし、AIの有効性はトレーニングデータの質と量に大きく依存し、不十分なデータは誤診のリスクを生じさせることがある。AIは補助ツールとしての位置づけが適切であり、最終的な診断は医師の経験と知識によってなされるべきである。

AIによる診断支援の実例

AIによる診断支援の有力な例として、超音波診療におけるAI支援システムの導入が挙げられる。このシステムは、超音波画像の解釈に不慣れな医師や技師を支援するために設計されている。AIは画像内の関連構造を識別し、損傷の有無を評価することで診断の精度を向上させる¹⁾。この技術により、初心者でも信頼性の高い診断が可能となる。また、ロボット支援リモート超音波検査は、画像診断の未来を切り開く革新的な技術として期待されている。しかし、その成功は技術の発展と医師の専門性を

を適切に統合することにかかっている。

筆者は、超音波画像を用いて腱板損傷を識別するAIシステムを開発した (図2)。研究対象としたのは、MRIや手術で腱板損傷が確認された14例と、超音波診療の経験豊富な整形外科医が画像上で異常なしと判断した14例の肩、合計28例である。被験者の肩にプローブを当て、腱板断裂の長軸像を取得した後、プローブを滑らせて断裂部を中心に動画を撮像し、これを静止画100枚に分割して128×128ピクセルに圧縮統一した。このプロセスを正常肩群にも同様に適用し、総計2800枚の画像を収集した。これらのうち、腱板損傷群と正常肩群から各10肩、合計2000枚の画像を学習用データとしてAIを訓練し、残る800枚で損傷判定の精度を検証した。AIモデルはソニー社の「Neural Network Console」を利用して構築し、畳み込み層とプーリング層を含むニューラルネットワークを設計した。テストの結果、AI

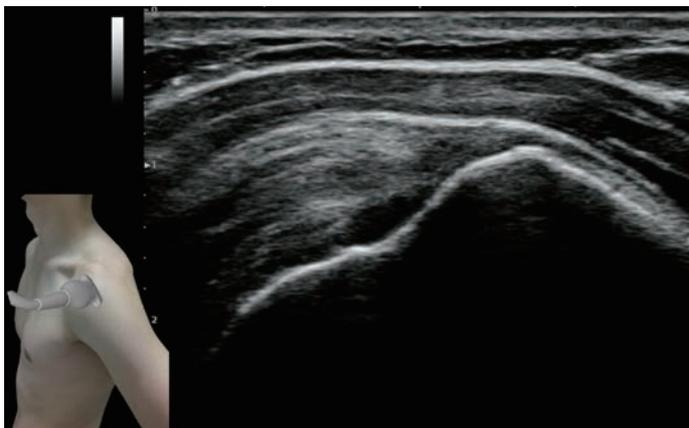


図1 腱板の超音波画像

肩の腱板を対象とした超音波検査では、運動器系の超音波診断に習熟した医師ならば、画像を得ることやそれが正常であるか異常であるかの判定を容易に行える。しかし、この分野に未熟な初心者や経験が浅い者にとっては、画像の取得とその診断は非常に困難である。提供された画像は、腱板に損傷があることを示している。