

I 領域別超音波検査・診断・治療のトピックス

3. 表在領域のトピックス 2) 甲状腺を中心に

國井 葉 昭和大学横浜市北部病院甲状腺センター内科

超音波検査は、甲状腺領域においてCT、MRIといったほかのモダリティよりも疾患診断するのに優れている。特に、悪性腫瘍の9割を占める甲状腺乳頭がんの超音波画像での診断率が高い。しかし、熟練者が読影する甲状腺腫瘍と慣れていない者が読影するのでは、診断率が異なってくる。より診断精度が高くなるように、医療現場は日々模索している。本稿では、診断支援として、甲状腺領域だけでなく多くの臨床現場で活用が望まれている人工知能 (artificial Intelligence : AI) と、今後、甲状腺結節の診断基準に追加されていくであろう腫瘍の縦横比について、さらにラジオ波焼灼療法について述べる。

人工知能 (AI)

人間ドックでの甲状腺腫瘍 (充実性も嚢胞性も含む) の発見頻度は46.3%である¹⁾。超音波診断装置の分解能向上や使用頻度が増加したこともあり、甲状腺腫瘍を認める頻度は高い。そのため、甲状腺腫瘍の診断に熟練した者がいない場合も、適切な診断が行われるようにAIの開発が進められている。

AIの一つであるディープラーニングは、人工のニューラルネットワークに基づいた手法であるが、医学の分野における画像分析に多く利用されている。ディープラーニングは数多くの画像を読み込ませることにより、自動的に多段階プロセスを使用し、画像の特徴を分析、分類していくことから、胸部X線画像や網膜

画像、病理組織像、超音波画像などに幅広く適用され、臨床医に匹敵する診断パフォーマンスを示している。

甲状腺結節は、代表的な画像一つで特徴をとらえることができるところが、ディープラーニング診断に適している。実際にLiら²⁾は、30万症例以上の甲状腺結節の画像を読み込ませたディープラーニングは、比較的高い特異度と感度を示したと報告している。より良いディープラーニング分析のためには、経験豊かな臨床医による適切な甲状腺の超音波画像の選択、画像の適切な品質、ディープラーニングの精度を上げるための十分な画像数など、検討することが多く残っている。

少し話はそれるが、computer-aided diagnosis (以下、CAD) システムにも触れておきたい。CADシステムで甲状腺腫瘍を評価する際、予測に必要なカギとなる特徴、例えば、甲状腺腫瘍の境界不整や低エコー、taller-than-wide shapeなどを人間が定める必要がある。CADシステムは、あらかじめ定められた特徴を定量化して、甲状腺腫瘍を診断するため、経験豊かな超音波読影医と比較した場合、大変高い感度と低い特異度となる。その理由は、CADシステムが甲状腺腫瘍の悪性を疑わせる特徴を、人間より敏感にとらえることができるからである。

CADシステムは悪性を疑わせる所見を定める必要があるのに対して、ディープラーニングは腫瘍の重要な特徴、すな

わち悪性を疑わせる特徴を画像から自ら決定する点で大きく異なる。ただ、ディープラーニングは所見設定をする代わりに、甲状腺の生検 (あるいは細胞診) または病理結果を必要とする。

ディープラーニングアルゴリズムは、ブラックボックスとも呼ばれている。なぜならば、われわれが、ディープラーニングが何をもって腫瘍の悪性を評価しているのか知ることができないからである。

ディープラーニングアルゴリズムは一般にCADシステムより優れているため、最近の研究ではディープラーニングを使用することが多いが、まだまだ評価すべきことは残っているのが現状である³⁾。先ほど述べたが、画像の精度や、3Dである腫瘍を代表とするような画像1枚読み込ませるだけで良いのか、読み込ませる病理組織像の良性悪性の比率など、精度を上げるためにさまざまな試みがされており、将来が楽しみである。

ただ、甲状腺の専門医には、AIのみに頼らず自分の目を養って、十分な医療機器がない場合でも治療方針・診断がつけられるようになってほしいと思うのは、AIのない時代に臨床を経験してきた老婆心だろうか。

Taller-than-wide shape

次に、診断のトピックスとして、American Thyroid Association (ATA)⁴⁾をはじめとする海外の甲状腺腫瘍に対するガイドラインでは、腫瘍の