

論文審査の要旨及び担当者

報告番号	① 乙 第	号	氏 名	東 田 直 樹
論文審査担当者 主 査 放射線医学 陣 崎 雅 弘 医療政策・管理学 宮 田 裕 章 石井・石橋記念講座（拡張知能医学）桜 田 一 洋 放射線医学 茂 松 直 之 学力確認担当者： 審査委員長：宮田 裕章 試問日：2023年 1月 5日				
(論 文 審 査 の 要 旨)				
論文題名：Deep Learning Algorithm for Fully Automated Detection of Small (≤4 cm) Renal Cell Carcinoma in Contrast-Enhanced Computed Tomography Using a Multicenter Database (多施設データベースを用いた深層学習による腹部造影CT画像からの小腎細胞癌自動検出アルゴリズムの開発)				
AIを医用画像に活用するにあたり、単施設のデータで学習したAIは、過学習により他施設のデータにおける精度が低下するという課題がある。本研究では、多施設から良質なデータを収集したデータベースであるJapan Medical Image Databaseを用いて、4cm以下の小腎細胞癌を自動的に検出するAIアルゴリズムを開発した。結果、異なる施設のデータでも高精度の検出率を保つことができた。				
審査では、2cm未満の腫瘍に対する検出感度が低かった点について、原因を質問された。症例数は十分だったため、サイズの小ささにより腫瘍の特徴をとらえにくかったと考えられると回答された。対策として、解像度を上げるなど、2cm未満の腫瘍にフォーカスしたアプローチをさらに組み合わせることが提案された。特殊な組織型の検出精度を上げるための方法についても問われ、症例数の確保を検討すると回答された。これについては、単純に症例を増やすのは難しいため、数学を使ったアプローチなど例外知をカバーするための技術が必要となる可能性があるとして提案された。膿瘍やリンパ腫など他の疾患を腎細胞癌と誤検出するかどうかとも問われ、本研究のAIでこれらを悪性腫瘍と区別することは難しいが、異常所見の見落とし防止という点で、検出すること自体は臨床において意義があると回答された。また、日常臨床において、最初超音波で検出されることが多いが、超音波の役割はどうなるか質問された。超音波は侵襲性が低く日常診療で用いられやすいため、超音波の重要性は変わらないが、癌の術後フォローアップなどのCTで偶然腎がんが指摘されることも多いので、CTでの早期発見の精度を上げることも重要であると回答された。また、本研究のAIは臨床上有用になりうるかと質問された。腎細胞癌がどの程度見落とされているかを調べた論文はなく、数値的に有用性を評価することは難しいが、見逃しや繰り返しの検査による思い込みバイアスは人間が読影するうえで不可避の現象なので、それを減少させることは医療安全の面で有意義と思われるという回答された。また、臨床応用にあたる課題、位置づけについても質問された。課題としては、腎細胞癌の有病率は高くないため、前向きコホートによる評価が難しい点が挙げられた。位置づけとしては、放射線科医が不足している地域において、AIと医師のダブルチェックによる見落とし防止とそれに伴う医療安全の向上を考えると回答された。今後は、専門医がAIを使用した時の検出効果を検証するなど、こういった使い方をするのが最も有効かを検証していくことが望まれると述べられた。				
以上、本研究では、2cm未満の腎細胞癌に対する精度に改善の余地があるものの、多施設のデータを用いることで異なる施設のデータでも高精度に小腎細胞癌の検出率を保つことができるAIを開発し、偶発的腎細胞癌の早期発見・見落とし防止による予後改善に寄与する可能性を示した点で有意義な研究であると評価された。				