

論文審査の要旨

筆頭著者（学位申請者）氏名

柴田 宗一郎

主論文の題目
および
掲載・審査委員

題 目 The Utility of Automated ASPECTS in Acute Ischemic Stroke for Intravenous Recombinant Tissue Plasminogen Activator (IV-rtPA) Therapy

(遺伝子組み換え組織型プラスミノゲン・アクティベータ静注療法の実現を目指した急性期脳梗塞における自動化 ASPECTS の有用性の検討)

掲載誌 Neurology International 2022;14:981-990

主査 大平 善之

副査 森澤 健一郎

副査 小野寺 英孝

[論文の要旨・価値]急性期脳梗塞治療には地域差があり、患者の予後に強く影響する Recombinant Tissue Plasminogen Activator (rt-PA) 静注療法や血管内治療を適切に実施できない地域が存在し、急性期脳梗塞治療の標準化実現のためにはこれらの地域での治療を改善することが必要である。rt-PA 静注療法は、発症から 4.5 時間以内に投与する必要がある、治療適応の判断のために頭部 CT 画像による Alberta stroke program early CT score (ASPECTS) の正確な読影が必要であるが、精度の高い読影には経験が必要で、非脳卒中専門医が治療適応を判断する障害になっている。近年、人工知能 (AI) を活用した ASPECTS 読影ソフトが開発され、脳卒中専門医と同等の読影精度であるとされているが、広範囲梗塞の症例を中心とした血管内治療の適応判断における有用性を検討したもので、全病型の脳梗塞患者を対象に rt-PA 静注療法の有用性を検討した報告はない。そこで申請者らは、主要な 3 病型 (Cardio-embolism、Large-artery atherosclerosis、Small-vessel occlusion) の急性期脳梗塞患者に対する機械学習を用いた自動 ASPECTS スコアリングシステム (AI ソフト) の精度および臨床的意義を Retrospective に検討した。①発症から 48 時間以内に頭部 CT を撮影した 448 名、②発症から 4.5 時間以内に頭部 CT を撮影した 132 名を対象とした。まず脳卒中専門医 1 名と放射線科専門医 1 名が頭部 CT および頭部 MRI 画像から ASPECTS 基準スコアを作成した。次に脳神経内科医 (脳卒中専門医、フェロー、レジデント各 2 名) および AI ソフトが頭部 CT 画像と運動麻痺情報を用いて ASPECTS を算出し、脳神経内科医と AI ソフトにおける【主要評価項目】ASPECTS 基準スコアに対する一致率 (級内相関係数: ICC) の比較、【副次評価項目】広範囲脳梗塞 (ASPECTS ≤5) を除外する能力の比較、を検討した。【主要評価項目】ASPECTS の一致率 (ICC) は、集団①では、AI ソフト (0.38) は脳卒中専門医 (0.45, 0.37)、フェロー (0.44, 0.33) と同等でレジデント (0.21, 0.21) よりも良い傾向を示した。集団②では、AI ソフト (0.30) は脳卒中専門医 (0.33, 0.32)、フェローの一人 (0.26) と同等でレジデント (0.12, 0.10) よりも良い傾向を示した。【副次評価項目】発症 4.5 時間以内の広範囲脳梗塞を除外する能力は、感度: AI ソフト (0.93) は脳卒中専門医 (0.99, 0.98) と同等、特異度: AI ソフト (0.30) は脳卒中専門医 (0.20, 0.20) より高い傾向、であった。以上より、急性期脳梗塞患者において AI ソフトの頭部 CT 読影精度は脳卒中専門医と同等で、かつ、rt-PA 静注療法の禁忌となる広範囲脳梗塞を安全に除外することが可能であり、ASPECTS 評価における補助的なツールとして利用できる可能性を示した価値ある論文であると考えられた。

[審査概要]学位審査は、令和 5 年 1 月 26 日午後 3 時よりおよそ 1 時間、医学部本館大学院講義室において指導教授をはじめとする 3 名の陪席のもと行われた。申請者から研究内容についての 20 分程の発表を行った後、内容について質疑応答が行われた。発表内容は簡潔にまとめられており理解しやすいものであった。副査及び主査からの研究の目的、方法、結果の解釈、今後の研究の展開に関する質問に対し、申請者は常に真摯な態度で対応し、いずれの質問に対しても的確に返答していた。

最終試験結果の要旨

[研究能力・専門的学識・外国語 (英語) 試験等の評価]

英語の読解力については、引用文献の一部の和訳により判断した。本審査を通して申請者は十分な研究能力、専門的な学識、英語読解力を有すると判断できた。以上より、申請者柴田 宗一郎君は学位授与に値すると判断した。